ISSN 0006-8136

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 83

2

ФЕВРАЛЬ

Санкт-Петербург
„НАУКА"
1998

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается 12 раз в год

Основан в декабре 1916 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А. Л. Тахтаджян (*главный редактор*), А. Е. Васильев (*зам. главного редактора*),
К. Л. Виноградова (*зам. главного редактора*), Ю. Л. Меницкий (*зам. главного редактора*),
И. Ю. Сумерина (*отв. секретарь*), Ю. В. Гамалей, П. Л. Горчаковский, Т. В. Егорова,
С. Г. Жилин, В. С. Ипатов, Л. И. Орёл, М. Г. Пименов, В. Н. Тихомиров, Б. А. Юрцев, Г. П. Яковлев

EDITORIAL BOARD

A. L. Takhtajan (*Editor-in-Chief*), Yu. L. Menitsky (*Associate Editor*), A. E. Vassilyev (*Associate Editor*),
K. L. Vinogradova (*Associate Editor*), I. Yu. Sumerina (*Secretary*), Yu. V. Gamalej, P. L. Gorchakovsky,
T. V. Egorova, S. G. Zhilin, V. S. Ipatov, L. I. Oryol, M. G. Pimenov, V. N. Tikhomirov,
B. A. Yurtsev, G. P. Yakovlev

УДК 581.9 (471.61)

© К. Ф. Хмелев, О. Н. Демина

АНАЛИЗ ФЛОРЫ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ДОН

K. F. KHMELEV, O. N. DEMINA. ANALYSIS OF FLORA OF THE DELTA OF THE DON RIVER

Во флоре дельты р. Дон насчитывается 825 видов сосудистых растений из 93 семейств и 375 родов. С помощью систематического, экологического, биоморфологического и географического анализов показано, что флора дельты р. Дон отличается богатством и разнообразием, при этом довольно сходна с флорами других дельт рек степной зоны. В составе данной флоры преобладают луговые виды, в том числе галофиты, важную роль играют виды плавневого, псаммофильно-степного и псаммофильно-литорального комплексов. В формировании исследуемой флоры участвовали флоры гумидных центров Голарктики, аридных центров Евразии и Древнего Средиземья. Специфической особенностью флоры является большое число видов сорных растений.

Исследования флоры дельты р. Дон проводились с 1985 по 1995 г. в рамках Комплексной региональной программы «Дельта» по изучению, охране и рациональному использованию природных ресурсов, памятников истории и культуры дельты р. Дон (Комплексная..., 1988) в связи с созданием в дельте р. Дон особого охранного режима с целью сохранения и восстановления естественного растительного покрова.

Особую актуальность эта проблема приобретает в современный период, когда ускоренными темпами развивается техногенный процесс, идет резкое сокращение природных экосистем, падает природно-ресурсный потенциал дельты и происходит полное уничтожение растительности на больших площадях. В дальнейшем в связи с ростом населения и в результате интенсивной эксплуатации территории, быстрого прогресса технологий можно ожидать деградацию растительного и животного мира дельты, что прямо связано со здоровьем людей. Уже сейчас наметилась тенденция к обострению эпидемической ситуации на фоне интенсивного хозяйственного освоения дельты (Налетов, 1991). Особую срочность и значимость в этих условиях приобретают вопросы изучения, охраны и реконструкции растительного мира, значительно возрастает роль флористики как основы комплексного изучения природы, организации рационального использования растительных ресурсов, охраны ландшафтов, биоценозов и отдельных видов растений.

Начало систематическому изучению дельты р. Дон было положено работами А. И. Бар (1919) и И. М. Крашенинникова с соавт. (1928). В них впервые дана подробная характеристика растительного покрова дельты и долины Нижнего Дона. В послевоенные годы В. Н. Карпенко (1955, 1960) довольно широко осветил вопросы изучения флоры и растительности и привел наиболее полные данные по флоре лугов дельты (240 видов цветковых растений). Среди новейших источников по флоре и растительности дельты р. Дон значительный интерес представляют работы украинских ботаников (Дубына, 1989а, б, 1991; Дубына, Шеляг-Сосонко, 1989), посвященные изучению плавнево-литоральных ландшафтов Северного Причерноморья. Краткие разрозненные сведения о состоянии растительного покрова содержатся в работах О. Н. Деминой, Т. И. Абрамовой (1988), О. Н. Деминой (1991), Г. И. Лотник (1991).

Таким образом, несмотря на то что многие исследователи неоднократно обращались к изучению растительного покрова поймы Нижнего Дона, исследования такового в дельте носили фрагментарный характер. Нами впервые приводятся наиболее полные

ТАБЛИЦА 1

Статистические показатели флоры дельты реки Дон

Число семейств	93
Число родов	375
Число видов	825
Среднее число видов в семействе	8.9
Среднее число видов в роде	2.2
Среднее число родов в семействе	4
Число семейств, представленных одним видом	32
То же, %	34.4
Число родов, представленных одним видом	203
То же, %	54.1

сведения о флоре дельты р. Дон (Демина, Миноранский, 1991; Демина, 1992а; Федяева, Демина, 1992).

В составе флоры дельты р. Дон было зарегистрировано 825 видов сосудистых растений (47.5 % от флоры Нижнего Дона), относящихся к 93 семействам и 375 родам. Из них 10 видов не приводятся для района низовий Дона во «Флоре Нижнего Дона» (1984, 1985) и нами для этого района указываются впервые: *Batrachium rionii* (Lagg.) Nym., *B. kauffmannii* (Clerc) V. Krecz., *Viscaria vulgaris* Bernh., *Potentilla arenaria* Borkh., *Scrophularia nodosa* L., *Thymus pallasianus* H. Br., *Jurinea polyclonos* (L.) DC., *J. cyanoides* (L.) Reichenb., *Serratula coronata* L., *Gladiolus tenuis* Bieb. Один вид (*Oenothera conovirens* Strele) отмечен впервые в 1987 г., ранее для флоры Ростовской обл. и Нижнего Дона не приводился (Ростански, Федяева, 1991; Федяева, Демина, 1992). *Carex hordeistichos* Vill., считавшийся исчезнувшим из флоры Ростовской обл. (Федяева, 1994), обнаружен 2 VII 1993 в окр. с. Морской Чулек.

Среди отмеченных 825 видов насчитываются 3 вида хвощеобразных, 1 вид папоротникообразных, 1 вид голосеменных, 819 видов покрытосеменных, из которых однодольных — 167 видов (20.4 %), двудольных — 652 вида (79.6 %). Их соотношение составляет 1.0 : 3.9.

По данным Л. И. Малышева (1983), А. Кронквист для флоры цветковых растений мира приводит 384 семейства, т. е. 93 семейства флоры дельты р. Дон составляют четвертую часть таксонов указанного ранга мировой флоры.

Ведущими по числу видов семействами оказались *Asteraceae* (110 видов, или 13.4 % от общего числа видов флоры), *Poaceae* (79 видов), *Brassicaceae* (54 вида), *Fabaceae* (53 вида). В 14 семействах число видов превышает 20. По 10—20 видов содержат 4 семейства, по 5—9 видов — 12 семейств, по 2—4 вида — 36 семейств, по 1 виду — 32 семейства.

Наиболее полиморфными во флоре дельты р. Дон являются роды (в убывающей последовательности): *Carex* (16 видов), *Trifolium* (12 видов), *Rumex* и *Polygonum* (по 11 видов), *Ranunculus*, *Veronica*, *Artemisia*, *Euphorbia* (по 10 видов), *Dianthus*, *Galium*, *Verbascum*, *Plantago*, *Potamogeton* (по 9 видов). Всего с числом видов 5 и более насчитывается 32 рода, к ним принадлежит 256 видов флоры дельты р. Дон (31.1 %).

По числу видов флора дельты р. Дон занимает значительное место во флоре Нижнего Дона (47.5 %), что выражается соотношением 1 : 2, и считается богатой. Это видно при сравнении исследуемой флоры с флорами дельт других рек: флора дельты р. Волги включает в себя 367 видов, принадлежащих 68 семействам (Пилипенко, 1988), флора дельты р. Дуная — 563 вида сосудистых растений, относящихся к 80 семействам (Заповедники..., 1987), флора плавнево-литорального ландшафта р. Кубани — 732 вида, которые относятся к 87 семействам (Дубына, 1989б).

ТАБЛИЦА 2

Последовательность численно преобладающих семейств во флорах различных регионов и дельт

Семейство	СССР	Европейская часть СССР	Средняя Азия	Кавказ	Нижний Дон	Дельты рек			
						Дона	Волги	Дунай	Кубани
Asteraceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poaceae	3	3	4	3	2	2	2	2	2
Brassicaceae	5—6	7—8	6	5	4	3	5	3	7
Fabaceae	2	2	2	2	3	4	4	6	3
Caryophyllaceae	9	9	9	8	6	5	10	5	9
Chenopodiaceae	14	13	8	15	8	6	3	8	4
Lamiaceae	4	4	3	4	5	7	12	7	6
Scrophulariaceae	10	6	11	9	7	8	11	11	10
Ranunculaceae	12	11	13	12	10	9	9	12	8
Cyperaceae	11	7—8	15	11	9	10	6	9	5

Из данных табл. 1 видно, что число родов, представленных одним видом, составляет 54.1 % (т. е. больше половины от общего количества родов), и это свидетельствует о гетерогенности исследуемой флоры.

Общее число видов 10 ведущих семейств равно 491, что составляет 59.7 % от общего состава флоры. Эти данные полностью совпадают с соответствующими данными по флоре дельты р. Волги, где число видов 10 господствующих семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Cyperaceae*, *Boraginaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Caryophyllaceae*), расположенных в порядке убывания, составляет 61 %.

Последовательность численно преобладающих семейств и их количественный состав ярко отражают «лицо» флоры и дают представление о систематической структуре флоры исследуемой территории (Толмачев, 1974). Крупнейшие четыре семейства (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae*) содержат 296 видов, т. е. 36 % от флоры, и являются типичными для Древнего Средиземья (Камелин, 1973). Однако к числу ведущих относятся также семейства *Cyperaceae* и *Ranunculaceae*, относящиеся к флорам умеренной Голарктики, что указывает на незональный характер данной флоры.

Для сравнения численно преобладающих семейств (табл. 2) за основу взят номер семейства по порядку в спектре участия ведущих семейств в различных флорах. В сведениях по флоре СССР отражена общая тенденция состава флоры практически для всей Евро-Сибирской флористической подобласти (Кирпичников, 1967). Спектр для европейской части бывшего СССР (Малышев, 1972) может служить основой систематической структуры флоры гумидных центров. Для сравнения с флорами аридных центров приводится распределение ведущих семейств флоры Средней Азии (Малышев, 1972), а с ближайшими к Нижнему Дону флорами горных стран — флоры Кавказа (Малышев, 1972). Для сравнения флоры дельты р. Дон с флорами других дельт рек степной зоны приведены показатели распределения семейств во флорах дельт рек Волги (Пилипенко, 1988) и Дуная (Заповедники..., 1987), плавнево-литорального ландшафта р. Кубань (Дубына, 1989) и флоры Нижнего Дона как зональной флоры (Зозулин, Федяева, 1985).

По последующему распределению преобладающих семейств во флорах различных регионов видна общая закономерность во всех сравниваемых флорах: на первое место выходит сем. *Asteraceae*. Сложноцветные превалируют в Евразии, но в разных ее регионах при этом представлены многообразием разных родов, что свидетельствует

ТАБЛИЦА 3

Показатели ведущих семейств флоры дельты реки Дон в сравнении с другими флорами Приазовья

Семейство	Дельта р. Дон		Плавнево-литораль-ный ландшафт р. Кубань		Нижний Дон	
	А	Б	А	Б	А	Б
Asteraceae	110	13.4	121	16.5	262	12.7
Poaceae	79	9.6	75	10.2	172	8.3
Brassicaceae	54	6.6	27	3.7	120	5.8
Fabaceae	53	6.4	45	6.1	131	6.3
Caryophyllaceae	40	4.9	20	2.7	78	3.8
Chenopodiaceae	35	4.3	43	5.9	61	3.0
Lamiaceae	32	3.9	28	3.8	80	3.9
Scrophulariaceae	30	3.6	19	2.6	73	3.5
Ranunculaceae	29	3.5	21	2.9	47	2.3
Cyperaceae	29	3.5	35	4.8	57	2.8

Примечание. А — число видов в семействе, Б — доля видов данного семейства от числа всех видов рассматриваемой флоры, %.

о большой эволюционной прогрессивности приспособлений и разнообразных направлениях и путях эволюции. Исследуемая флора имеет много общих черт с флорами дельт рек степной зоны и с зональной флорой, но при этом региональные флоры резко отличаются от рассматриваемых флор дельт рек (табл. 2).

Из данных табл. 3 видно, что в процентном отношении доля видов *Asteraceae* во флоре дельты р. Дон меньше по сравнению с таковой во флоре плавнево-литорального ландшафта р. Кубань. На второе место выходит сем. *Poaceae*, что является характерной чертой зональной флоры. В этом смысле рассматриваемые нами флоры приближаются к флорам аридных, а не гумидных стран.

Существенно различаются флоры дельты р. Дон и Нижнего Дона в целом от флоры р. Кубань по последующему распределению семейств. Неожиданно содержание сем. *Brassicaceae* в процентном отношении почти в 2 раза выше такового в дельте р. Дон, чем на р. Кубань, но по сравнению с флорой Нижнего Дона это соотношение почти одинаково. Богатство видов этого семейства связано как с комплексностью флоры и наличием различных экотопов в дельте р. Дон, так и со значительной антропогенной трансформацией флоры и широким распространением в связи с этим сорных растений, к которым принадлежат многие виды крестоцветных.

Особенностью флоры дельты р. Дон является относительно повышенное число видов *Caryophyllaceae*, что вновь свидетельствует о преимущественном распространении здесь видов аридных центров, в данном случае тяготеющих к Древнему Средиземью в понимании М. Г. Попова (1963). Общие закономерности процентного соотношения во флорах плавнево-литорального ландшафта Кубани и дельты р. Дон в отличие от зональной флоры Нижнего Дона заключаются в распределении семейств *Cyperaceae* и *Ranunculaceae*, что объясняется преобладанием гигрофильных экотопов. Специфическими особенностями некоторых исследуемых флор является богатство сем. *Chenopodiaceae* (Средняя Азия, дельты рек Волги, Дона, Кубани), что объясняется засолением почв и общей «ксерофитизацией» флор в результате антропогенного воздействия.

Таким образом, анализируемая флора обладает чертами флор как аридных стран, так и гумидных, при этом в структуре семейств имеются некоторые различия и особенности, отличающие ее от других рассматриваемых флор. В целом она харак-

ТАБЛИЦА 4

Соотношение жизненных форм растений во флоре дельты реки Дон

Жизненная форма	Число видов	Доля от общего числа видов, %
Деревья	20	2.4
Кустарники	22	2.7
Кустарнички	—	—
Полукустарники и полукустарнички	12	1.5
Травянистые поликарпики (многолетние травы), в том числе:	363	44.1
стержнекорневые	111	13.5
корневищные	153	18.6
дерновиинные	29	3.5
кистекорневые	10	1.2
столонообразующие и ползучие	9	1.1
клубнеобразующие	11	1.3
корнеотпрысковые	23	2.8
луковичные	12	1.5
лианоидные	5	0.6
Монокарпические травы, в том числе:	326	39.6
многолетние и двулетние	29	3.5
однолетние и двулетние	73	8.9
однолетние	211	25.6
лианоидные	2	0.2
полупаразитные и паразитные	11	1.3
Земноводные травы	51	6.2
Плавающие и подводные травы	29	3.5

теризуется значительной антропогенной трансформацией, богатством видов и довольно сходна с флорами других дельт рек степной зоны.

При анализе жизненных форм мы использовали систему И. Г. Серебрякова (1964) и учитывали ряд данных других работ (Вильямс, 1922; Поплавская, 1948; Шенников, 1950, 1964; Серебряков, 1955, 1962; Шалыт, 1955; Зозулин, 1961, 1968, 1970; Зиман, 1976; Камышев, 1978, и др.). Данные о соотношении жизненных форм растений во флоре дельты представлены в табл. 4. Наиболее многочисленную группу составляют травянистые поликарпики (44.1 %). Из них довольно существенна доля корневищных (18.6 %) и стержнекорневых (13.5 %) видов. Эти данные свойственны растениям луговых ценозов. Наличие луковичных (1.5 %) и дерновинных (3.5 %) форм обусловлено степными ценозами на останцах. Обращает на себя внимание большое число монокарпиков (39. 6 %). В общем спектре значительно выделяются однолетники и двулетники, что говорит о широком распространении сорных растений во флоре дельты р. Дон. Развитие водной и околоводной флоры способствовало концентрации здесь водных и земноводных трав (9.7 %), представляющих большое разнообразие жизненных форм, детально описанных в конспекте флоры. Деревья и кустарники представлены сравнительно небольшим количеством видов (20 видов деревьев и 22 вида кустарников). Полукустарников и полукустарничков — 12 видов.

Отметим некоторые более частные особенности распределения жизненных форм травянистых многолетников. Среди корневищных форм, которым принадлежит основная роль в выполнении луговых сообществ, короткокорневищные и длиннокорневищные формы представлены почти одинаково. Среди стержнекорневых на первое место выступают мелкостержневые, преимущественно луговые виды, но большую

ТАБЛИЦА 5

Эколого-ценотические группы во флоре дельты реки Дон

Группа	Число видов	Доля от общего числа видов, %	Группа	Число видов	Доля от общего числа видов, %
Степная (в том числе псаммофильные виды)	111	13.5	Луговая	193	23.5
			Сорно-луговая	27	3.3
			Лугово-болотная	6	0.7
Пустынно-степная	3	0.4	Болотная	14	1.7
Пустынная	1	0.1	Прибрежно-водная	91	11.1
Сорно-степная	21	2.6	Водная	31	3.8
Лугово-степная	48	5.8	Сорная	169	20.5
Лесная	59	7.2	Псаммофильно-литоральная	25	3.0
Опушечная	12	1.5	Одичавшие	11	1.3

долю занимают и глубокостержнекорневые, характерные для степных сообществ. Дерновинные жизненные формы наиболее представлены густодерновинными травянистыми многолетниками. Также обычны рыхлодерновинные, свойственные пойменным луговым сообществам. Опираясь на известные системы, при анализе соотношения жизненных форм во флоре дельты р. Дон можно утверждать, что этот анализ в целом свидетельствует об усилении процессов аридизации и синантропизации.

Эколого-ценотический состав флоры дельты р. Дон разнообразен (табл. 5). Здесь преобладают луговые виды (193, или 23.5 % от общего числа видов), что указывает не только на интразональный характер флоры дельты, но и на гетерогенность формационного состава флоры лугов. На второе место по численности выступают сорные, но, кроме того, сорно-степные и сорно-луговые виды вместе составляют еще 48 видов, что свидетельствует о синантропизации флоры в условиях усиленного техногенного воздействия и подтверждает результаты предыдущих анализов. Большая роль в сложении растительного покрова принадлежит степным и переходным пустынно-степным и лугово-степным видам (вместе составляют 162 вида, или 19.7 %), что связано с расположением дельты р. Дон в степной зоне и развитием степных ценотических комплексов и растительных группировок на пьедесталах первой надпойменной террасы, где сконцентрированы виды псаммофильной группы. Лугово-болотная, болотная и прибрежно-водная эколого-ценотические группы вместе составляют 136 видов (16.5 %), что дает представление о богатстве и своеобразии плавневых сообществ и указывает на наличие разнообразных условий для развития водной и земноводной флоры. На долю водных видов (в водоемах дельты) приходится 3.8 %. Лесные и опушечные виды не играют заметной роли в спектре эколого-ценотических групп, но при этом также вносят определенное разнообразие (8.7 %). Значительный интерес представляет псаммофильно-литоральная группа: в ней содержится 25 видов, что говорит о развитии литорального псаммофильного флорокомплекса, имеющего также свои особенности эколого-фитоценотической структуры.

Как и следовало ожидать, в экологическом спектре флоры дельты р. Дон (табл. 6) преобладают мезофиты (231 вид). Гигромезофиты, ксеромезофиты и галомезофиты вместе составляют еще 230 видов. Таким образом, во флоре в целом виды мезофитного характера составляют 56 %, что указывает на разнообразие экологических условий и мезофильный характер флоры. Галомезофиты и галоксерофиты составляют 8.8 % от общего числа видов, что вызвано мощным фактором засоления луговых и степных сообществ, развитием солончаков и солонцов вследствие усиленного антропогенного воздействия. Кроме этого, как видно из данных эколого-ценотического анализа, широкое распространенне получили сорные растения, многие из которых мезофильны. Ксерофиты, мезоксерофиты и галоксерофиты насчитывают в сумме 245

ТАБЛИЦА 6

Экологические типы во флоре дельты реки Дон

Экологический тип	Число видов	Доля от общего числа видов, %	Экологический тип	Число видов	Доля от общего числа видов, %
Гидрофиты	39	4.7	Ксеромезофиты	96	11.7
Гигрофиты	37	4.5	Мезоксерофиты	98	11.9
Мезогигрофиты	23	2.8	Ксерофиты	138	16.8
Гигромезофиты	69	8.4	Галоксерофиты	9	1.1
Мезофиты	231	28.1	Галомезофиты	63	7.7
			В культуре	11	1.3

видов, или 29.7 %. Такая значительная доля ксерофитов определяется усилением аридизации флоры дельты р. Дон, что уже подтверждалось данными ранее проводимых анализов; причем численность и распространение ксерофитов в последние десятилетия резко возросли в связи с зарегулированием стока р. Дон, изменением гидрологического режима и общей ксеротизацией всей экосистемы. Несколько меньше гигрофитов и гидрофитов, наиболее требовательных к влаге. К группе культурных видов отнесены интродуценты.

Такое соотношение между экологическими типами и эколого-ценотическими группами отражает особенности растительного покрова дельты р. Дон, в составе которого преобладают луговые виды, в том числе галофиты, а также важную роль играют виды плавнево-литорального, псаммофильно-степного и псаммофильно-литорального флористических комплексов. Проведенный анализ флоры однозначно показал существенное антропогенное изменение ее состава по ряду признаков, в связи с чем можно утверждать, что воздействие антропогенных факторов привело к аридизации и синантропизации флоры дельты р. Дон. Таковы же основные тенденции, наблюдаемые во флорах других регионов планеты (Горчаковский, 1979; Abbout, Blak, 1980; Zimmerman-Pawlowsky, 1985; Бурда, 1991; Хмелев, Березуцкий, 1995).

Анализ флоры, основанный на исследованиях ареалов составляющих ее видов, был предпринят для установления географических особенностей флоры дельты р. Дон, выяснения степени ее самобытности, связей с флорами других дельт рек и ботанико-географических регионов. Анализ работ показал, что у исследователей существуют много спорных вопросов в подходах к построению классификационных систем, неоднозначность и неравноценность применяемых категорий. Поскольку до сих пор нет единой общепринятой классификации географических элементов, можно разработать классификационную схему в зависимости от специфики объекта, анализа и целей исследования (Толмачев, 1974).

Для выяснения географических закономерностей в сложении флоры нами была построена система географических элементов, на которые и был подразделен видовой состав. За основу брались типы ареалов А. А. Гроссгейма (1936), древнесредиземноморский тип трактовался по М. Г. Попову (1963), евразиатский — по Е. М. Лавренко (1940, 1942). Плюрирегиональная группа объединяет виды с участками ареала на разных континентах, в том числе за пределами Голарктики. Голарктические виды имеют ареал, охватывающий всю Голарктику, т. е. распространенные во внетропических областях северного полушария в Евразии, Северной Америке и Северной Африке. При этом учитывались работы ряда других авторов (Raunkiaer, 1934; Вульф, 1941; Клеопов, 1941, 1990; Лазаренко, Голоскоков, 1944; Толмачев, 1962, 1974; Schmidt, 1963; Meusel et al., 1965; Зозулин, 1970, 1992; Трасс, 1970; Камелин, 1973; Гагнидзе, Иваношвили, 1975; Тахтаджян, 1978; Седельникова, 1985; Хмелев, Попова, 1988, и др.).

ТАБЛИЦА 7

Географический анализ флоры

Тип ареала	Элемент флоры						
	бореальный	неморальный	понтический	сарматский	аридный	монтанный	группа космополитов
	число видов						
Евразиатский	3	74	96	—	3	—	88
Европейский	3	89	121	3	1	—	26
Голарктический	2	5	7	—	—	—	36
Плюрирегиональный	—	2	3	—	—	—	45
Азиатский	—	1	3	—	2	—	—
Древнесредиземноморский	—	10	91	1	5	—	—
Евразиатско-североамериканский	1	1	7	—	—	—	16
Европейско-сибирский	1	8	11	—	—	—	10
Адвентивный	—	9	12	—	—	2	5

Классификация географических элементов флоры построена на зональном принципе при сочетании географических и генетических подходов, т. е. основной категорией является геоэлемент флоры, выделяющийся в той или иной растительно-климатической зоне, в зависимости от его наибольшего распространения. Ареалы отражают исторический ход развития видов, что позволяет познать закономерности пространственного размещения видов, генезис отдельных таксонов, историю флоры и растительности исследуемого района.

Для флоры дельты р. Дон мы принимаем 7 поясно-зональных групп, или географических элементов. В рамках каждого элемента обособляются группы видов, составляющие типы ареалов в зависимости от общего распространения (табл. 7).

На первое место по численности выступают виды, относящиеся к понтическому и неморальному геоэлементам с евразиатским, европейским и древнесредиземноморским типами ареалов. Это связано с расположением дельты в степной зоне, а также говорит об участии в формировании исследуемой флоры флор Древнего Средиземья и умеренных регионов Голарктики. Неморальный и понтический геоэлементы содержат виды всех типов ареалов. Виды бореального, аридного и монтанного элементов представлены очень незначительно, но здесь наблюдаются также новые генетические связи с азиатским материком, например проникновение новых видов аридных элементов с юго-востока. Группа космополитов представлена также большим числом видов всех типов ареалов, кроме азиатского и древнесредиземноморского. Наибольшим числом здесь представлены виды с евразиатским и плюрирегиональным типами ареалов. Сарматский элемент представлен всего четырьмя видами, а виды арктического элемента вообще не встречаются.

В последние годы наблюдается интересный факт проникновения сюда новых видов, ранее не встречавшихся в дельте, которые получают все более широкое распространение. Это *Serratula coronata* L. и *Galega officinalis* L., что указывает на прямую связь с флорами гумидных стран и на прогрессивный процесс миграции видов.

Таким образом, в формировании флоры дельты р. Дон участвовали флоры гумидных центров Голарктики в целом, аридных центров Евразии и Древнего Средиземья, здесь проходят их миграционные пути.

В настоящее время в результате усиления антропогенного влияния флора дельты пополняется и новыми адвентивными видами, которые заслуживают особого внимания: примером может служить *Oenothera conovirens* Strele, отмеченный впервые нами в 1986 г., который ранее для флоры Ростовской обл. не приводился (Ростански, Федяева, 1991).

Одной из особенностей флоры дельты является ее эндемизм. По характеру распространения и происхождения (Воронов, 1987) выделяются причерноморские эндемики (15 видов), эндемики бассейна р. Дон и Нижнего Поволжья (2 вида) и 2 донских эндемика. На основании изучения характера генетических связей и времени формирования эти же эндемичные виды объединяются в группы неоэндемиков, мезохроноэндемиков и палеоэндемиков (Гордеева, Стрелкова, 1968; Дубына, 1991). К неоэндемикам относятся причерноморские эндемики *Senecio borysthenicus* (DC.) Andrz., *Dianthus maeoticus* Klok., *Cakile euxina* Pobed., *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb. и донские эндемики *Jurinea thyrsiflora* Klok., *Astragalus tanaiticus* Nevski. К мезохроноэндемикам относятся более древние виды, возникновение которых связано с промежуточными этапами развития Причерноморского региона: *Agropyron lavrenkoanum* Procud., *A. tanaiticum* Nevski, *Serratula erucifolia* (L.) Boriss., *Anchusa gmelinii* Ledeb., *A. popovii* (Gusul.) Dobrocz., *Achillea leptophylla* Bieb., *A. micrantha* Willd., *Lamium paczoskianum* Worosch., *Rubia tatarica* (Trev.) Fr. Schmidt, *Thymus pallasianus* H. Br., *Centaurea majorovii* Dumb., *C. marschalliana* Spreng. К палеоэндемикам относится один вид — *Ceratophyllum tanaiticum* Sapieg. Уровень эндемизма составляет 2.3 % и является достаточно высоким.

Усиленное антропогенное воздействие привело к деградации растительного покрова дельты, уменьшению как в видовом, так и в количественном отношениях численности ценных и редких видов растений, возрастанию роли сорных и ядовитых.

Из 825 видов флоры дельты р. Дон более 30 нуждается в охране и дальнейшем изучении. Из них 25 видов занесено в книгу «Редкие и исчезающие виды растений, грибов и лишайников Ростовской области» (1996): *Equisetum fluviatile* L., *Ephedra distachia* L., *Eryngium maritimum* L., *Inula helenium* L., *Crambe maritima* L., *Dianthus squarrosus* Bieb., *Ceratophyllum tanaiticum* Sapieg., *Galega officinalis* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaea alba* L., *Ligustrum vulgare* L., *Caltha palustris* L., *Valeriana officinalis* L., *Allium savranicum* Bess., *Acorus calamus* L., *Tamarix gracilis* Willd., *Carex distans* L., *C. disticha* Huds., *C. hordeistichos* Vill., *Stratiotes aloides* L., *Vallisneria spiralis* L., *Gladiolus tenuis* Bieb., *Fritillaria meleagroides* Patrin. ex Schult. et Schult. fil., *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil., *Stipa borysthenica* Klok. ex Procud.

Кроме этого, в районе исследований нами однажды отмечен *Trapa natans* L. s. l. (в окр. хутора Рогожкино, 1986 г.) — реликтовый дизъюнктивный вид, занесенный в «Красную книгу СССР» (1984).

Сокращение численности видов растений (например, эндемиков, релнктовых видов) может быть связано и с естественным изменением среды, однако в подавляющем большинстве случаев основная причина заключена в действии антропогенных факторов, поэтому к охраняемым видам мы считаем необходимым отнести еще такие редко встречающиеся в Приазовье виды, как *Potentilla arenaria* Borkh., *Viola stagnina* Kit., *Mentha aquatica* L., *Callitriche verna* L., *Juncellus serotinus* (Rottb.) Clarke, *Leersia orysoides* (L.) Sw.

Дальнейшее нитенсивное хозяйственное освоение дельты р. Дон приведет к усилению деградации растительного покрова, заболачиванию и засолению, исчезновению многих редких видов растений, потере генетического фонда пойм рек степной зоны. Дельта реки играет важную роль в сохранении флористического богатства Дона, участвует в процессах динамики флоры, ее концентрации и расселения. Сохранение флоры дельты р. Дон имеет общее научно-историческое и практическое значение, что ставит вопрос о создании заповедника на изучаемой территории.

Бар А. И. Растительность дельты реки Дон // Матер. к изучению растительности и лугов Донского края. Новочеркасск, 1919, Вып. 1. С. 42—49.

Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. Киев, 1991. 168 с.

Вильямс В. Р. Естественно-научные основы луговодства, или луговедение // Общее земледелие. М., 1992. Ч. 2. 298 с.

Воронов А. Г. Биогеография с основами экологии. М., 1987. 264 с.

Вульф Е. В. Понятие «элемент флоры» в ботанической географии // Изв. Всесоюз. географ. о-ва. 1941. Т. 73. Вып. 2. С. 155—168.

Гагнидзе Р. И., Иваношвили М. А. Об элементе флоры и некоторых принципах классификации ареалов // Изв. АН ГССР. Сер. биол. 1975. Т. 1. № 3. С. 201—209.

Гордеева Т. Н., Стрелкова О. С. Практический курс географии растений. М., 1968. 335 с.

Горчаковский П. Л. Тенденция антропогенных изменений растительного мира Земли // Бот. журн. 1979. Т. 64. № 12. С. 1697—1713.

Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа // Тр. Бот. ин-та Азерб. ФАН СССР. Баку, 1936. Т. 1. 257 с.

Демина О. Н. Флора дельты р. Дон // Флора Нижнего Дона и Северного Кавказа: структура, диинамика, охрана, проблемы использования. Ростов-на-Дону, 1991. С. 32—34.

Демина О. Н. Растительность дельты реки Дон. Деп. в ВИНИТИ. № 2962-В92. Ростов-на-Дону, 1992а. 22 с.

Демина О. Н. Редкие и исчезающие виды флоры дельты реки Дон. Деп. в ВИНИТИ. № 2963-В92. Ростов-на-Дону, 1992б. 6 с.

Демина О. Н., Абрамова Т. И. Материалы по растительности устьевого региона дельты реки Дон // Тез. докл. 1 Ростов. обл. науч.-практ. конф. «Охрана, рациональное использование природных ресурсов и исторических памятников дельты р. Дон». Ростов-на-Дону, 1988. С. 13—14.

Демина О. Н., Миноранский В. А. Редкие растения и животные в дельте Дона // Изв. Сев.-Кавказ. науч. центра высш. школы. Естеств. науки. Ростов-на-Дону, 1991. № 3. С. 95—100.

Дубына Д. В. Структурно-сравнительный анализ флоры плавнево-литорального ландшафта Кубани // Изв. Сев.-Кавказ. науч. центра высш. школы. Естеств. науки. Ростов-на-Дону, 1989а. № 2. С. 28—36.

Дубына Д. В. Флора плавнево-литорального ландшафта Северного Причерноморья и ее структурно-сравнительный анализ // Бот. журн. 1989б. Т. 74. № 12. С. 1559—1571.

Дубына Д. В. Эндемизм флоры плавнево-литорального ландшафта Дона и Кубани // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Флора Нижнего Дона и Северного Кавказа: структура, динамика, охрана, проблемы использования». Ростов-на-Дону, 1991. С. 41—42.

Дубына Д. В., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Плавни Причерноморья. Киев, 1989. 368 с.

Заповедники Украины и Молдавии. М., 1987. 272 с.

Зиман С. Н. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. Киев, 1976. 300 с.

Зозулин Г. М. Систематика жизненных форм высших растений // Бот. журн. 1961. Т. 46. № 1. С. 1—20.

Зозулин Г. М. Схема основных направлений и путей эволюции жизненных форм семенных растений // Бот. журн. 1968. Т. 53. № 2. С. 223—233.

Зозулин Г. М. Исторические свиты растительности // Бот. журн. 1970. Т. 55. № 1. С. 23—33.

Зозулин Г. М. Леса Нижнего Дона. Ростов-на-Дону, 1992. 203 с.

Зозулин Г. М., Федяева В. В. Систематическая структура флоры Нижнего Дона // Изв. Сев.-Кавказ. науч. центра высш. школы. Естеств. науки. Ростов-на-Дону, 1985. № 1. С. 75—77.

Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л., 1973. 356 с.

Камышев Н. С. Флора центрального черноземья и ее анализ. Воронеж, 1978. 116 с.

Карпенко В. Н. Растительность лугов дельты Дона // Уч. зап. Ростов. пед. ин-та. Ростов-на-Дону, 1955. С. 261—264.

Карпенко В. Н. Растительность лугов Нижнего Дона в районе г. Ростова // Тр. Ростов. отд. ВБО. Ростов-на-Дону, 1960. Вып. 1. С. 99—112.

Кирпичников М. Э. «Флора СССР» — крупнейшее достижение советских ботаников // Бот. журн. 1967. Т. 52. № 10. С. 1503—1529.

Клеопов Ю. Д. Основные черты развития флоры широколиственных лесов европейской части СССР // Матер. по истории флоры и растительности СССР. М.; Л., 1941. Вып. 1. С. 183—256.

Клеопов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. Киев, 1990. 396 с.

Комплексная программа «Дельта» // Тез. докл. I Ростов. обл. науч.-практ. конф. «Охрана, рациональное использование природных ресурсов и исторических памятников дельты р. Дон». Ростов-на-Дону, 1988. С. 54—67.

Красная книга РСФСР. Растения. М., 1988. 590 с.

Красная книга СССР. М., 1984. Т. 2. 480 с.

Крашенинников И. М., Горшкова С. Г., Иванова Н. А. Растительный покров долины Нижнего Дона. Ботанико-географические очерки // Тр. Гл. бот. сада. 1928. Т. 41. Вып. 2. С. 124—343.

Лавренко Е. М. Степи СССР // Растительность СССР. М., 1940. Т. 2. С. 60—89.

Лавренко Е. М. О флорогенетических элементах и центрах развития флоры Евразиатской степной области // Сов. ботаника. 1942. № 1—3. С. 39—50.

Лазаренко А. С., Голоскоков В. П. К механизму образования географического элемента // Бот. журн. 1944. Т. 29. № 4. С. 126—130.

Лотник Г. И. Редкие и исчезающие водные и прибрежно-водные растения дельты Дона // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Флора Нижнего Дона и Северного Кавказа: структура, динамика, охрана, проблемы использования». Ростов-на-Дону, 1991. С. 64—66.

Малышев Л. И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. Л., 1972. С. 17—40.

Малышев Л. И. (Рец.) A. Cronquist. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University Press, 1981. 1262 p. // Бот. журн. 1983. Т. 68. № 2. С. 265—266.

Налетов В. Г. Природный очаг туляремии дельты реки Дон в условиях интенсивного хозяйственного освоения территории: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 1991. 25 с.

Пилипенко В. Н. Продуктивность травяных сообществ дельты р. Волги в условиях регулируемого водного стока: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1988. 16 с.

Попов М. Г. Основы флорогенетики. М., 1963. 135 с.

Редкие и исчезающие виды растений, грибов и лишайников Ростовской области. Ростов-на-Дону, 1996. 248 с.

Ростански К., Федяева В. В. Род *Oenothera* во флоре Нижнего Дона // Acta Biologica Silesiana. 1991. Т. 19. С. 7—15.

Седельникова Н. В. Лихенофлора нагорья Сангилен. Новосибирск, 1985. 180 с.

Серебряков И. Г. Основные направления жизненных форм у покрытосеменных растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1955. Т. 60. № 3—4. С. 71—91.

Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М., 1962. 378 с.

Серябряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Л., 1964. Т. 3. С. 146—205.

Тахтаджян А. Л. Флористические области земли. Л., 1978. 248 с.

Толмачев А. И. Основы учения об ареалах. Л., 1962. 100 с.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Трасс Х. Х. Элементы и развитие лихенофлоры Эстонии // Уч. зап. Тартуск. ун-та. Тр. по ботан. 1970. Вып. 9. С. 5—22.

Федяева В. В. Проблема антропогенной трансформации флоры Нижнего Дона // Современные проблемы биологии. Ростов-на-Дону, 1994. С. 51—58.

Федяева В. В., Демина О. Н. Конспект флоры дельты р. Дон. Деп. в ВИНИТИ. № 2960-В92. Ростов-на-Дону, 1992. 55 с.

Флора Нижнего Дона (определитель). Ростов-на-Дону, 1984. Ч. 1. 280 с. 1985. Ч. 2. 240 с.

Хмелев К. Ф., Березуцкий М. А. Антропогенная трансформация флоры окрестностей города Саратова за последние 100 лет // Экология. 1995. № 5. С. 363—367.

Хмелев К. Ф., Попова Н. Н. Флора мохообразных бассейна Среднего Дона. Воронеж, 1988. 168 с.

Шалыт М. С. Системы жизненных форм степных растений // Уч. зап. Таджик. ун-та. Душанбе, 1955. Т. 6. Тр. ф-та естеств. наук. Вып. 1. С. 47—55.

Шенников А. П. Экология растений. М., 1950. 376 с.

Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964, 450 с.

Abbout J., Blak R. Changes in species composition of floras on islets near Pearth, western Australia // J. Biogeogr. 1980. Vol. 7. N 4. P. 399—410.

Meusel H., Jager E., Weinert H. Vergleichende Chorologie der zentraleuropaischen Flora. Jena, 1965. Bd 2. 258 S.

Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934. XVI, 632 p.

Schmidt E. Die Erfassung der Vegetationsgeschichte des Reinlandes duf Grund Pollenanalytischer Untersuchungen // Berichted. Schweiz. Bot. Geselsch. 1963. Bd 73. S. 276—324.

Zimmerman-Pawlowsky A. Flora und Vegetation von Eiskirchen und ihre Veranderungen in den letzten 70 Jahren // Decheniana. 1985. Bd 138. S. 18—37.

Ростовский государственный университет
Ростов-на-Дону

Получено 17 II 1997

SUMMARY

Flora of delta of the Don river contains 825 species of vascular plants from 93 families and 375 genera. Systematic, ecological, biomorphological and geographical analyses have been carried out. Flora of the delta is very rich and divers. It looks very similar to the other floras of the rivers which are situated in the steppe zone. Meadow species are predominate. The specific feature of the flora is the large number of ruderal species. Humid centers of Golarctic and arid centres of Eurasia were involved in the formation of the flora.

УДК 581.524.31 : 581.526.423

© В. С. Ипатов, Г. Г. Герасименко, В. И. Трофимец

ДИНАМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СОСНОВО-ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ НА СКАЛАХ

V. S. IPATOV, G. G. GERASIMENKO, V. I. TROPHIMETZ. THE DYNAMICAL CLASSIFICATION OF PINE-SPRUCE FORESTS ON THE ROCKS

На основе изучения комплекса экотопических условий (элементов рельефа, мощности и богатства почвы, особенностей эрозионного процесса, условий увлажнения и др.), оказывающих существенное влияние на состояние растительного покрова на скалах, выделены 4 типа экотопов. Для каждого типа характерна определенная система ассоциаций скальных сообществ. Выделено 8 ассоциаций сосновых, сосново-еловых и еловых лесов, образующих нормальные ряды, и 5 социаций, образующих демутационные ряды. Предложены и рассчитаны коэффициенты участия экологических групп видов в ассоциациях.

В статье представлены результаты изучения динамики скальных сосняков и ельников северо-западного и северного побережья Ладожского оз. Объекты исследования отличаются значительным разнообразием: от разреженных сосняков на открытых скалах с преобладанием накипных лишайников до ельников с участием элементов неморальной флоры в травяно-кустарничковом ярусе. Такое разнообразие обусловлено различными факторами: положением сообщества в рельефе, выраженностью микрорельефа, мощностью и степенью сформированности почвы, давностью и силой деструкции. Задача данной работы — выделить растительные ассоциации и объединить их в единую систему с учетом всех факторов, влияющих на развитие лесного сообщества. С этой целью мы используем разработанные ранее теоретические принципы динамической классификации (Ипатов и др., 1991, 1996, и др.).

Исследования проводились на северном побережье Ладожского оз. (между городами Лахденпохья и Питкяранта). Согласно геоботаническому районированию Т. Г. Абрамовой и Г. И. Козловой (1957), это район шхерного побережья Ладожского оз., характеризующийся сильно изрезанной береговой линией с глубокими фиордообразными заливами. Преобладают скалистые гряды с обрывистыми склонами, сложенные массивно-кристаллическими породами. Обильны выходы коренных пород. Для района характерны лишайниковые, зеленомошно-лишайниковые и брусничные сосновые леса. Более подробно сосновые леса на скалах Приладожья описаны С. Г. Самбуком (1986). На основании доминантно-флористического метода он выделил 4 ассоциации: сосняк лишайниковый скальный, сосняк вороничный, сосняк чернично-лесновейниковый и сосняк голубичный. Ассоциации различаются по постоянству и среднему покрытию дифференциальных видов травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. Растительные сообщества, близкие по составу и сложению к изучаемым нами, в более или менее сходных условиях произрастания в районах северного Приладожья и Карельского перешейка описаны в работах А. А. Ниценко (1959), Г. И. Козловой (1969), Е. В. Дмитриевой (1973), В. Н. Федорчука с соавт. (1974) и др.

В ходе полевых исследований было выполнено 104 описания скальных сообществ. Помимо обычных геоботанических характеристик измеряли сквозистость древесного полога, отмечали характер пятнистости напочвенного покрова, приуроченность пятен к формам рельефа, описывали напочвенный покров. В камеральных условиях

определяли бонитет модельных деревьев, используя ранее разработанные шкалы. Бонитет оценивался по прямой 10-балльной шкале (высокие оценки бонитета соответствуют хорошей жизненности деревьев). Рассчитывали общий бонитет по площади сечения ствола (Ипатов и др., 1995).

Приступая далее к изложению результатов исследования, отметим, что все изученные растительные сообщества расположены на скальных грядах. Гряды вытянуты с северо-запада на юго-восток, сложены мелкозернистыми гранитами и гнейсами, устойчивыми к выветриванию. Наличие скального основания, пожалуй, главный и единственный экотопический признак, объединяющий исследованные сообщества. Одним из основных положений динамической теории, на основе которой мы реконструируем схему развития скальных сообществ, является следующее: единая система динамических рядов сообществ, объединенная климаксом, может быть сконструирована для каждого типа экотопа (Ипатов, 1990).

Под экотопом мы понимаем совокупность элементов абиотической среды, не измененной данным сообществом. Изучив комплекс экотопических условий, оказывающих существенное влияние на состояние растительного покрова на скалах, мы пришли к выводу о том, что имеющиеся конкретные экотопы нельзя относить к одному типу. Мы выделяем 4 типа экотопов. К признакам, по которым выделены типы экотопов, относятся прежде всего элементы рельефа, мощность почвы, богатство почвы, особенности эрозионного процесса, условия увлажнения. Приводим далее характеристику типов экотопов.

Экотоп 1. К этому типу относятся местообитания вершин, чаше всего узких, и склонов, обычно крутых. Для них характерно отсутствие мелкозема на скальном основании или присутствие на отдельных участках в пределах фитоценоза маломощных (до 5—8 см) покровных рыхлых отложений. В отдельных нанопонижениях (до 1 м^2) мощность мелкоземистых наносов может быть более 8—10 см. Здесь формируются почвы: примитивно-аккумулятивные, подстилочный материал которых находится на наскальном ложе; недифференцированные примитивно-аккумулятивные, под подстилкой наблюдается органо-минеральный аккумулятивный слой; слабодифференцированные, профиль которых имеет горизонты подбура или дерновой почвы без морфологически выраженных признаков оподзоливания. Фрагментарные накопления мелкозема имеют супесчаный или суглинистый гранулометрический состав. Механический состав отложений в данных условиях, вероятно, не оказывает существенного влияния на растительный покров. Увлажнение осуществляется только за счет атмосферных осадков. Обильные осадки стекают с этих участков в нижележащие. Для местообитаний этого типа характерен контрастный водный режим, в целом достаточно сухой. Даже незначительные деструкции растительного покрова приводят к эрозии почвенного покрова и сносу мелкозема в нижерасположенные элементы рельефа. В условиях этого экотопа господствуют накипные лишайники и кустистые кладонии.

Экотоп 2. Сообщества этого экотопа занимают плоские вершины, верхние и средние части склонов, уступы и террасы. Для них характерно накопление рыхлых отложений небольшой мощности. Это, как правило, сильно завалуненные отложения различного механического состава. Мошность их обычно более 8—10 см, редко превышает 30—40 см. Наиболее часты в этих условиях подбуры или дерновые короткопрофильные почвы без четких морфологически выраженных признаков оподзоливания. Изредка встречаются сообщества с поверхностноподзолистыми почвами и еще реже с иллювиально-железистыми подзолами. Эрозия и снос рыхлого материала до скального основания возможны только при очень сильных деструкциях. К таким деструкциям относятся прежде всего сильные пожары, сопровождающиеся выгоранием подстилки. В этом экотопе происходит накопление органического вещества. Минеральный горизонт формируется за счет разрушения скального основания и сноса сверху. Увлажнение почвы осуществляется за счет атмосферных осадков и отчасти поступления воды сверху путем поверхностного и внутрипочвенного сноса. Запасы питательных веществ в почве выше, чем в экотопе 1, за счет более

мощных органо-минеральных накоплений. Таким образом, условия почвенного питания и снабжения водой лучше, чем в экотопе 1, они благоприятны для большинства видов еловой свиты.

Экотоп 3. Местообитания, относящиеся к этому экотопу, приурочены к отрицательным формам рельефа на склонах и террасах, к межсельговым понижениям. Это незамкнутые понижения. При избытке воды обеспечен ее сток. Рыхлый минеральный материал может быть отчасти ледникового происхождения, также он может накапливаться за счет сноса сверху и разрушения скального основания. Почвы, как правило, более глубокие, чем в экотопе 2, идет накопление органического вещества. Гранулометрический состав разнообразен, часто представлен завалуненными песками. Идет процесс подзолообразования. Наряду с этим интенсивно идет и дерновый процесс, поэтому представлены дерново-подзолистые почвы. Однако нередки почвы и без морфологических признаков оподзоливания (подбуры, дерновые почвы). Увлажнение осуществляется за счет как осадков, так и скатывающейся сверху влаги. Поглощение влаги (а значит, и запасы воды) больше, чем в экотопе 2. Запасов питательных веществ также больше по сравнению с предыдущим экотопом, почвы богаче. Процессы эрозии даже при очень сильных деструкциях практически не выражены. Об этом косвенно свидетельствует наличие подзолистых горизонтов, для формирования которых требуются длительные промежутки времени. Экотоп благоприятен для произрастания некоторых видов неморальной флоры.

Экотоп 4. К этому экотопу относятся замкнутые понижения на террасах и у подножия скал. Эрозия отсутствует. Режим увлажнения обеспечивается осадками и стоком влаги с вышележащих элементов рельефа. Дренаж почвы не выражен. Вода накапливается и застаивается. Идет процесс торфообразования. Формируются заболоченные участки, на которых поселяются растения верховых болот.

Принимая во внимание вышеизложенную характеристику экотопов, можно констатировать, что по отношению к фактору влажности экотопы образуют единый ряд: от 1-го до 4-го по мере увеличения обеспеченности влагой, почвенное богатство возрастает от 1-го экотопа к 3-му.

Оценка экотопов, а также выделенных в пределах каждого экотопа растительных ассоциаций проведена с помощью количественных показателей. Заметим, что эта оценка фитоценотическая, т. е. основанная на признаках растительности, а не экотопическая. Были рассчитаны коэффициенты участия экологических групп видов и экологические оценки почвенного увлажнения и богатства для групп видов и отдельных видов. Приводим далее технику расчетов предложенных коэффициентов.

Для оценки участия видов в сложении растительного покрова мы используем шкалу господства (Ипатов и др., 1966). Классу господства соответствует определенная амплитуда относительного покрытия вида в процентах или долях от общего проективного покрытия в ярусе (табл. 1). В данном случае оценки общего проективного покрытия проводятся отдельно для травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. Шкала состоит из основных и вспомогательных оценок участия видов в растительном покрове, которые легко определяются в полевых условиях. В тех случаях, когда возникают сомнения в определении класса господства по основной части шкалы, используется соответствующая промежуточная оценка.

Коэффициент участия (*КУ*) вида для описания, если в нем использована серия мелких учетных площадок, или для любой совокупности описаний (например, ассоциации) рассчитывается по формуле

$$КУ = \frac{\Sigma a}{n} \times \frac{m}{n} \times \frac{1}{8} = \frac{\Sigma a \times m}{n^2 \times 8},$$

где n — число описаний, m — число встречаемости вида, a — ранг вида. Ранг вида находится по строчкам *1* и *5* табл. 1. *КУ* может принимать значения от 0 до 1.

Коэффициент участия вида аналогичен коэффициенту фитоценотической значимости (Нешатаев, 1971), но отличается от него тем, что мы используем относительное проективное покрытие, а Ю. Н. Нешатаев — абсолютное.

ТАБЛИЦА 1

Шкала оценки участия видов в растительном покрове

Показатель	Участие вида								
1. Господство	–	+	р	р—н	н	н—с	с	с—г	г
2. Относительное покрытие	0	до 1 %	1—5 %	~5 %	5 %—1/3	~1/3	1/3—2/3	~2/3	2/3 и больше
3. Среднее относительное покрытие	0	1	2	5	19	33	50	66	83
4. Амплитуда относительного покрытия	0	до 1	2—3	4—11	12—25	26—41	42—57	58—74	75 и больше
5. Ранг (*a*)	0	1	2	3	4	5	6	7	8

Примечание. *1, 2* — шкалы для оценки в поле; *3—5* — шкалы для расчетов; оценки господства: «+» — вид присутствует (оценить участие в % невозможно), р — редко, н — наполнитель, с — содоминирующий, г — доминирующий; на шкале относительного покрытия: 1/3, 2/3 — доля от общего проективного покрытия.

Коэффициент участия для группы видов вычисляется по той же формуле. Встречаемость определяется для группы в целом. Счетной единицей принимается присутствие в описании представителей этой группы. Для определения ранга группы (*a*) по строчкам *1* и *3* (табл. 1) находятся средние относительные покрытия видов группы в описании, которые затем суммируются. Определяется, в какую амплитуду относительного покрытия (строчка *4* табл. 1) входит сумма покрытий, и из строчки *5* берется ранг участия (*a*) группы видов. Следует иметь в виду, что сумма относительных покрытий группы видов в описании может быть больше 100.

В табл. 2 приведены экологические оценки увлажнения ($ЭО_у$) и богатства почвы $ЭО_{б3}$ группы видов, рассчитанные по шкалам Л. Г. Раменского (Раменский и др., 1956). Экологические оценки (*ЭО*) вычислены по формуле

$$[ЭО] = \frac{\Sigma(ЭО_i \times КУ)}{\Sigma КУ_i},$$

где $КУ_i$ — коэффициент участия вида группы, $ЭО_i$ — экологическая оценка вида по шкале Раменского, определяемая как середина амплитуды для значения обилия «массово».

Были выделены экологические группы видов (табл. 2). В группу бокальчатых и накипных лишайников входит также несколько видов мхов и кустистых лишайников — пионеров зарастания скальных обнажений. Условное название группы — [С. с.] — и здесь, и для других групп составлено по начальным буквам латинского названия одного из видов группы. В эту группу входят следующие виды: *Cladonia cristata* (5),[1] *C. cornuta* (4), *C. coccifera* (1), *C. deformis* (2), *C. digitata* (6), *C. furcata* (4), *C. gracilis* (1), *C. pixodata* (2), *C. uncialis* (22), *C. verticillata* (1), *Hypogymnia physodes* (4), *Parmelia centrifuga* (4), *P. saxatilis* (7), *Pseudeverrnia furfurea* (1), *Stereocaulon paschale* (20), *Umbelicaria arctica* (1), *U. deusta* (6), *U. pustulata* (3), *Polytrichum juniperinum* (54), *P. piliferum* (5) и др. Эти виды характерны для начальной стадии зарастания скальных обнажений. Они индицируют условия микрогоризонта, который формируется в виде пленки из вторичных минералов (Стебаев,

[1] Для каждого вида в скобках приведена встречаемость (в %) во всем массиве описаний. Названия растений приведены по сводкам С. К. Черепанова (1981), Г. В. Железновой (1994) и «Определителю лишайников СССР» (1978).

ТАБЛИЦА 2

Характеристика ассоциаций сосново-еловых лесов на скалах

№ экотопа	1			2			3		4	
№ ассоциации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число описаний	10	9	10	5	6	13	6	6	8	5
Бокальчатые и накипные лишайники [C. c.]										
КУ группы	0.7	0.56	0.4	0.11	0.18	0.06			0.12	
Кустистые лишайники [C. a.]										
КУ группы	0.63	0.53	0.71	0.09	0.14	0.03			0.08	
$ЭО_{у}$	54.8	54.3	56.1	54.7	54.2	56.6			54.1	
$ЭО_{бз}$	8.2	8.4	7.7	8.2	8.0	7.6			8.2	
Зеленые мхи [P. s.]										
КУ группы	0.01	0.4	0.68	1.0	0.94	0.93	0.83	0.96	0.67	0.05
$ЭО_{у}$	66.1	66.3	67.0	71.4	65.9	66.7	67.5	68.1	66.1	68.0
$ЭО_{бз}$	4.8	4.3	4.4	5.5	4.4	4.5	4.6	4.7	4.2	4.8
Виды еловой свиты [O. a.]										
КУ группы	0.3	0.31	0.34	0.53	0.52	0.54	0.67	0.55	0.15	
$ЭО_{у}$	66.1	66.4	66.3	67.2	67.6	67.8	69.4	72.0	70.0	
$ЭО_{бз}$	4.2	4.2	4.0	4.3	4.4	4.4	5.3	6.7	4.9	
Неморальные виды [A. p.]										
КУ группы					0.1	0.08	0.85	0.81		
$ЭО_{у}$					65.0	64.1	66.6	69.8		
$ЭО_{бз}$					8.7	9.0	9.3	8.0		
Сфагновые мхи [S. n.]										
КУ группы									0.41	1.0
$ЭО_{у}$									83.0	82.9
$ЭО_{бз}$									4.0	4.2
Болотные виды [L. p.]										
КУ группы									0.49	1.0
$ЭО_{у}$									83.6	84.6
$ЭО_{бз}$									2.5	2.6
***КУ* вида**										
Calamagrostis arundinacea (*C. a.*)			0.01					0.73		
Calluna vulgaris (*C. v.*)	0.21	0.36	0.6	0.23	0.3	0.15	0.05	0.1		
Empetrum nigrum (*E. n.*)			0.03	0.02					0.34	0.17
Melampyrum pratense (*M. p.*)		0.05	0.21	0.28	0.44	0.37	0.04		0.11	
Vaccinium myrtillus (*V. m.*)		0.1	0.25					0.43	0.47	0.2
V. vitis-idaea (*V. v.*)	0.02	0.13	0.56	0.8	0.65	0.53	0.26	0.1	0.56	0.45
Polytrichum commune (*P. c.*)	0.01		0.04				0.02		0.02	0.17

Пивоварова, 1992). Бокальчатые кладонии часто селятся на остатках органики — обломках веток, пнях, поваленных стволах и пр. В целом виды этой группы индикаторами почвенных условий не являются, поэтому экологические оценки этой группы далее не принимались во внимание.

К группе кустистых лишайников [С. а.] относятся виды: *Cladina arbuscula* (56), *C. rangiferina* (53), *C. stellaris* (18), *C. mitis* (1), *Cladonia amaurocraea* (6), *Cetraria islandica* (20). Эти виды индицируют крайне маломощный почвенный слой (до 1 см), в сообществах со сформированным почвенным профилем — верхний слой органического горизонта. Далее мы выделили группу видов сухих сосновых лесов: *Antennaria dioica* (8), *Arctostaphylos uva-ursi* (3), *Festuca ovina* (21), *Rumex acetosella* (6), *Thymus serpillum* (1). Однако дальнейшие расчеты показали, что участие этих видов в ассоциациях незначительно (коэффициенты участия видов составили менее 1 %), на этом основании мы исключили эту группу из дальнейшего экотопического анализа.

К следующей группе относятся зеленые мхи [Р. s.]: *Pleurozium schreberi* (83), *Dicranum polysetum* (50), *D. scoparium* (10), *Hylocomium splendens* (21), *Aulacomnium palustre* (10), *Rhodobrium roseum* (1), *Rhytidiadelphus triquetrus* (1), *Rhacomitrium ronulosum* (1), *Ptilium crista-castrensis* (1). Экологические оценки этих видов варьируют значительнее, чем, например, оценки видов предыдущей группы, но так как встречаемость этих видов невелика (за исключением 4 видов), мы объединили эти мхи в одну группу. Мхи, как и кустистые лишайники, индицируют условия верхнего слоя органического горизонта.

Виды еловой свиты [О. а.] наиболее характерны для ельников. В эту группу вошли: *Oxalis acetosella* (1), *Linnaea borealis* (6), *Maianthemum bifolium* (6), *Trientalis europaea* (29), *Pyrola chlorantha* (1), *P. rotundifolia* (2), *Orthilia secunda* (5), *Gymnocarpium linnea* (2), *Dryopteris cristata* (3), *D. carthusiana* (2), *Lerchenfeldia flexuosa* (81), *Solidago virgaurea* (15).

Отдельная группа образована неморальными видами [А. р.]. К этой группе относятся все виды полунеморальной свиты А. А. Ниценко (1969), а также отдельные виды других неморальных свит. Виды полунеморальной свиты характерны для осветленных ельников на богатых почвах (Ниценко, 1969). Встречены виды: *Aegopodium podagraria* (2), *Convallaria majalis* (27), *Rubus saxatilis* (11), *Melica nutans* (5), *Polygonatum odoratum* (8), *Hepatica nobilis* (10), *Milium effusum* (1), *Orobus vernus* (7), *Paris quadrifolium* (3), *Stellaria nemorum* (3), *Aconitum septentrionale* (2), *Anthriscus sylvestris* (1).

Выделяется группа сфагновых мхов [S. п.], доминирующих на заболоченных участках: *Sphagnum nemoreum* (5), *S. russowi* (3), *S. angustifolium* (3), *S. magellanica* (2), *S. fallax* (1), *S. girgensonii* (1). Для заболоченных участков характерна также группа болотных видов [L. р.]: *Ledum palustre* (8), *Vaccinium uliginosum* (16), *Eriophorum vaginatum* (5), *Chamaedaphne calyculata* (4).

Кроме перечисленных групп в табл. 2 представлены отдельные виды. Это могут быть виды с широкой экологической амплитудой, встречающиеся практически во всех ассоциациях (*Vaccinium vitis-idaea* (85), *Melampyrum pratense* (53)), либо виды, долго сохраняющиеся после деструкции (*Calluna vulgaris* (62), *Polytrichum commune* (20)), либо виды, доминирующие в одних ассоциациях и отсутствующие в других (*Empetrum nigrum* (18)).

Как видно из данных табл. 2, нами было выделено 10 растительных ассоциаций сосново-еловых лесов на скалах. Первоначально описания были разделены на 4 совокупности согласно экотопам. Ассоциации в пределах каждого экотопа выделены независимо от ассоциаций других экотопов. О принадлежности определенного фитоценоза к той или иной ассоциации судили прежде всего по 2 признакам: по представленности видов разных экологических групп и по соотношению сосны и ели в древостое. Анализируя значения коэффициентов участия групп в ассоциациях, можно отметить, что ассоциации разных экотопов существенно различаются. Далее мы переходим к характеристике ассоциаций лесов на скалах.[2]

---

[2] Названия ассоциаций составлены следующим образом. Сокращенно указана господствующая древесная порода: *Pinus sylvestris* — Pin. s., *Picea abies* — Pic. a.; далее приведены условные обозначения доминирующих экологических групп; виды или группы видов одного яруса соединены знаком «+», разных ярусов — знаком «—».

1. Acc. Pin. s. — [C. a.] + [C. c.].

Сосняк лишайниковый скальный. Фитоценозы этой ассоциации и других ассоциаций этого экотопа приурочены к вершинам и крутым склонам гряд. До половины площади сообщества может быть занято открытыми скалами, полностью или частично покрытыми накипными лишайниками. Остальная поверхность скал покрыта маломощным слоем мелкозема (1—2 см), здесь господствуют кустистые кладонии. Лишь в расщелинах между скалами может накапливаться более мощный слой мелкозема, здесь поселяются отдельные сосны. Таким образом, для каждого дерева создаются «индивидуальные» экотопические условия, деревья, как правило, находятся на значительном расстоянии друг от друга, что препятствует взаимодействию их крон и корневых систем. Древостой разрежен (400—1000 экз./га), сквозистость древесного полога достигает 75 %. Деревья отличаются низкой жизненностью, значения бонитета 2.0—3.5. Возраст деревьев колеблется в пределах от 30 до 120 лет. Описаны как разновозрастные, так и одновозрастные сообщества. Понятно, что возраст древостоя является характерным признаком насаждения и в целом ассоциации. Наличие одновозрастных древостоев есть последствие сильных деструкций, в первую очередь пожаров, поскольку пожары являются постоянно действующим фактором (с периодичностью около 40 лет) (Мелехов, 1978). Травяно-кустарничковый ярус в этих сообществах может отсутствовать или достигать 15 % покрытия. Он образован *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Festuca ovina*.

2. Acc. Pin. s. — [P. s.] + [C. a.] + [C. c.].

Сосняк зеленомошно-лишайниковый скальный. Характеристика древостоя лишь незначительно отличается от таковой предыдущей ассоциации. Плотность деревьев 600—1000 экз./га, сквозистость в среднем 70 %, бонитет древостоя от 2.1 до 4.0 баллов. Отмечены отдельные экземпляры подроста сосны низкой жизненности. Основное отличие заключается в том, что в напочвенном покрове начинают формироваться зеленомошные пятна. Они приурочены к микрозападинкам, небольшим уступам, небольшим выровненным участкам, кронам деревьев. Участие накипных и бокальчатых кладоний снижается. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса до 20 %. Он образован *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*.

3. Acc. Pin. s. — V. m. — [P. s.] + [C. a.].

Сосняк чернично-зеленомошно-лишайниковый. В фитоценозах этой ассоциации обнажения скал практически отсутствуют. Мощность почвенного профиля в изученных почвенных разрезах составляет от 2 до 35 см. Участие зеленых мхов в напочвенном покрове возрастает. Травяно-кустарничковый ярус сложен в основном *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea* и *V. myrtillus*. В отдельных пятнах проективное покрытие этого яруса достигает 40 %. Возрастает участие черники, она приурочена к зеленым мхам. Плотность древостоя 1000 экз./га. Древостой одновозрастный (отмечены классы возраста 40—60, 60—80, 80—100, 100—120, 120—150 лет), иногда выделены 2 поколения (первое — 100—120 лет, второе — 40—60—80 лет). Сквозистость древесного полога 50 %. В отдельных сообществах отмечен подрост сосны хорошей жизненности, зафиксированы также единичные экземпляры ели. Состояние елей позволяет утверждать, что в сообществах рассматриваемого экотопа жизнестойкое поколение ели образоваться не может.

Заканчивая обзор ассоциаций 1-го экотопа, важно отметить следующее. Сосняки лишайниковые скальные могут существовать практически в неизменном виде как угодно долго. Меняется лишь соотношение кустистых и накипных лишайников, так как в результате воздействия огня подстилка под кустистыми лишайниками выгорает либо превращается в корку, которая легко смывается и сдувается, обнажая скалы. При длительном отсутствии пожаров в сообществах происходят изменения, позволяющие отнести их к ассоциации сосняк зеленомошно-лишайнниковый скальный. Эти сообщества, в свою очередь, развиваясь без деструкций, будут соответствовать характеристикам сосняка чернично-зеленомошно-лишайникового. В большинстве

конкретных случаев такие переходы невозможны, так как пожар является постоянно действующим фактором. Кроме того, в условиях 1-го экотопа очень важными деструкционными факторами следует считать ветер и ливневые осадки. Периодическое воздействие этих факторов тормозит теоретически возможные сукцессии. Если исходить из положения, что в некоторых конкретных экотопах (1-го типа) фитоценозы определениой ассоциации (любой из трех) могут существовать как угодно долго, можно рассматривать эти ассоциации как климаксовые. Понятно, что если нарушения отсутствуют, эти ассоциации образуют нормальный ряд или климаксовый цикл развития. Проблема климакса в условиях 1-го экотопа требует дальнейшего изучения.

Нельзя не упомянуть еще об одной группе сообществ, встреченных в условиях 1-го экотопа. Они отличаются значительной однородиой гетерогенностью напочвенного покрова в пределах участка, на котором расположены. Гетерогенность обусловлена прежде всего микрорельефом: имеются небольшие западинки, трещины, едва заметные возвышения скального основания. В результате формируется растительный покров, состоящий из пятеи-инфраценозов (Ипатов, Кирикова, 1997), относящихся к разным ассоциациям. Описаны инфраценозы, представленные фрагментами фитоценозов 3 описанных выше ассоциаций.

4. Acc. Pin. s. — V. m. — [P. s.].

Сосняк чернично-зеленомошный. Эта ассоциация и 2 следующие выделены в пределах 2-го экотопа. Сообщества развиваются на сформированных почвах мощностью 10—35 см, мощность подстилки 5—6 см. Мохово-лишайниковый покров образован зелеными мхами, преимущественно *Pleurozium schreberi*. Хорошо развит травяно-кустарничковый ярус, его покрытие в отдельных синузиях достигает 70 %. Доминируют *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Melampyrum pratense*, из видов еловой свиты представлены *Lerchenfeldia flexuosa* и *Trienthalis europaea*.

Плотность древостоя составляет 1000—1500 экз./га, средняя сквозистость древостоя 37 %, бонитет сосны примерно 3 балла. Древостои, как правило, одновозрастные и относятся к классам возраста 80—100, 100—120, 120—140 лет. Описано насаждение с соснами 1-го поколения 120—140-летнего возраста и 2-го поколения 40—60-летнего возраста. Возрастное состояние древостоя не оказывает заметного влияния на напочвенный покров сообщества. В подросте отмечены сосны, не образующие яруса, и единичные ели.

5. Acc. Pin. s. — V. m. + C. a. — [P. s.].

Сосняк чернично-вейниково-зеленомошный. Характеристика этой ассоциации в целом существенно не отличается от предыдущей. *Calamagrostis arundinacea* — сильный эдификатор, он прочно и надолго удерживает занятую территорию. Ограничивающим фактором его распространения является недостаток кислорода при избытке почвенной влаги (Зворыкина, 1983). Единственное отличие, послужившее основанием для выделения этой ассоциации, — доминирование в травяно-кустарничковом ярусе *Calamagrostis arundinacea* (наряду с *Vaccinium myrtillus*).

Древостои в основном одно-двуярусные. Ярус, как правило, образован деревьями одного возраста (в нескольких фитоценозах описаны древостои 120-летнего возраста). Встречены также насаждения разновозрастные, в которых выделен один ярус деревьев 60—140-летнего возраста. Отмечается подрост из сосны, в некоторых описаниях — жизнеспособный, образуюший ярус. Средняя сквозистость древостоя 40 %, бонитет сосны 3 балла. В некоторых описаниях зафиксированы единичные ели.

6. Acc. Pic. a. + Pin. s. — C. a. + V. m. — [P. s.].

Елово-сосновая вейниково-чернично-зеленомошная ассоциация. Для этой ассоциации характерно более активное присутствие ели в древостое. Описаны древостои, состоящие из 2 поколений: 100—120-летнего и 40—60-летнего возраста. В них второе поколение образовано сосной и елью (первое — только сосной). Также

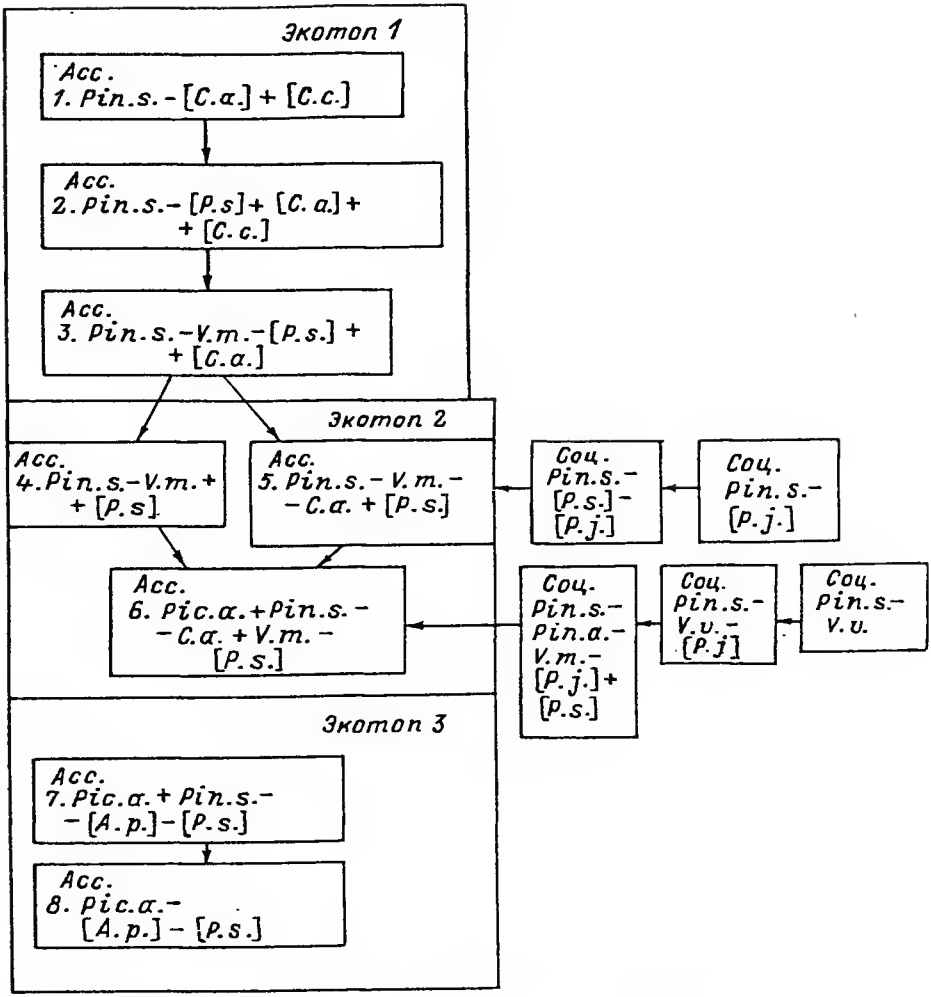


Схема автогенных сукцессий сосново-еловых лесов на скалах.

встретились сообщества с поколением сосны 100—140-летнего возраста и подростом из сосны и ели. В одновозрастных насаждениях 60—80-летнего возраста ель входит в основной полог. Бонитет ели значительно варьирует (от 1 до 5 баллов), что свидетельствует о неоднородности условий в пределах фитоценоза. Лучшую жизненность имеют ели, укореняющиеся в расщелинах. Плотность древостоя в среднем 10 шт. на 100 м², сквозистость — 33 %, бонитет сосны 3 балла. Мощность почвенного профиля 10—40 см, подстилка — 5 см.

Ассоциации 2-го экотопа связаны между собой и могут сменять друг друга при отсутствии нарушений. Они связаны также с ассоциациями 1-го экотопа (см. рисунок). Необходимо отметить, что граница между 1-м и 2-м экотопами достаточно условна («пограничные» ассоциации, например сосняк чернично-зеленомошно-лишайниковый и сосняк чернично-зеленомошный, различаются на том же уровне, что и ассоциации одного экотопа). В условиях 2-го экотопа наиболее приближены к климаксовому состоянию сообщества елово-сосновой вейниково-чернично-зеленомошной ассоциации. По-видимому, в климаксовых сообществах этого экотопа должна господствовать ель. Основным деструкционным фактором, препятствующим формированию климаксовых сообществ, являются пожары. По отношению к воздей-

ствию других деструкционных факторов, таких как сильные ветры и обильные осадки, сообщества 2-го экотопа более устойчивы по сравнению с таковыми 1-го экотопа. Эрозия почвы 2-го экотопа до скального основания возможна лишь в редких случаях, поэтому регресс сообщества столь же редок. Известно, что на горимость леса существенно влияет комплекс метеорологических факторов (Корчагин, 1954), что приводит к формированию разнообразных постдеструкционных сообществ; кроме того, эти сообщества в момент описания находятся на разных стадиях демутации. Нами были описаны следующие послепожарные сообщества, относящиеся ко 2-му типу экотопа.[3] Наиболее сильно пострадал сосняк политриховый (соц. Pin. s. — P. j.), расположенный на крутом склоне высокой и узкой гряды. Частично снесены верхние почвенные горизонты. Обнажились валуны, на которых поселяются накипные лишайники. Из мхов развиваются *Dicranum polysetum* и *Polytrichum juniperinum*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса (на нарушенных почвах) достигает 10 %, ярус слагается в основном *Calamagrostis arundinacea*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Convallaria majalis*. Древостой образован соснами высотой около 12 м. В такой же степени нарушен сосняк зеленомошно-политриховый (соц. Pin. s. — — [P. s.] + P. j.), находящийся на следующей стадии демутации. К его характеристике следует добавить, что мохово-лишайниковый ярус имеет большее покрытие, он образован *Polytrichum juniperinum* и *Pleurozium schreberi*, в травяно-кустарничковом ярусе помимо указанных видов обильно разрастается *Calluna vulgaris*. Обильно возобновляется сосна, единично — ель. Следующие послепожарные сообщества по разным причинам менее нарушены, так как в них сохранился почвенный слой, накипные лишайники встречаются иногда лишь на выходящих на поверхность валунах. Описан сосняк брусничный (соц. Pin. s. — V. v.) 1-й стадии демутации, зеленомошный покров в нем только начинает формироваться, доминирует *Vaccinium vitis-idaea*, встречаются *Lerchenfeldia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*. Возобновление древостоя отсутствует. Незначительно отличается от него сосняк бруснично-политриховый (соц. Pin. s. — V. v. — P. j.) с активным возобновлением сосны, моховой покров в нем имеет покрытие 30 % и образован *Polytrichum juniperinum*. Описаны часто встречающиеся сообщества сосново-еловой бруснично-политрихово-зеленомошной социации (соц. Pin. s. — V. v. — P. j. + + [P. s.]) с обильным возобновлением и подростом сосны и ели, в которых обнаружены погибшие стволы ели, входящие в основной полог древостоя. В моховом покрове доминируют *Polytrichum juniperinum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*. Травяно-кустарничковый ярус формируют *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Melampyrum pratense*, встречаются *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*.

7. Acc. Pic. a. + Pin. s. — [A. p.] — [P. s.].

Елово-сосновая неморально-зеленомошная ассоциация.

Сообщества этой ассоциации относятся к 3-му экотопу, отличающемуся наиболее благоприятными условиями: мощность почвы до 60 см. Фитоценозы имеют хорошо развитый травяно-кустарничковый ярус. Его проективное покрытие достигает 70 %, в видовом составе преобладают неморальные виды, виды еловой свиты, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*. Мощный травяно-кустарничковый ярус сдерживает развитие мохово-лишайникового покрова. Последний образован зелеными мхами и имеет покрытие до 30 %.

1-й ярус древостоя образован сосной с единичным участием ели, а также березы и осины. 2-й ярус, как правило, еловый; ель встречается в подросте и в возобновлении. Описаны одновозрастные насаждения 80—100- и 100—120-летнего возраста, в них отмечен подрост ели 10-летнего возраста. Но более часто встречаются сообщества со 2-м еловым ярусом, в которых возраст ели 20—40 и 40—60 лет. Сквозистость

[3] Послепожарные сообщества отнесены к рангу социации. В условных обозначениях P. j. — Polytrichum juniperinum.

древостоя 28 %, бонитет сосны 3.5. Следует отметить, что насаждения этой ассоциации имеют выраженный подлесок, в состав которого входят рябина, можжевельник, крушина, изредка встречаются липа и клен.

8. Acc. Pic. a. — [A. p.] — [P. s.].

Ельник неморально-зеленомошный. Основное отличие данной ассоциации от предыдущего состоит в том, что древостой сообщества образован елью, сосна представлена лишь единично в 1-м ярусе. Чаще других встречены ельники 80—100-летнего возраста, как правило, имеется 2-й ярус из ели либо еловый подрост. Сквозистость древостоя 27 %. Травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы имеют те же характеристики, что и в предыдущей ассоциации.

В сообществах 3-го экотопа значительных нарушений обнаружено не было. Не зафиксированы и постдеструкционные стадии развития сообществ. Можно отметить, что фитоценозы елово-сосновой неморально-зеленомошной ассоциации в зависимости от возрастной стадии древостоя образуют нормальный ряд развития. Сообщества разных возрастных стадий ельника неморально-зеленомошного образуют климаксовый цикл.

9. Acc. Pin. s. — [P. s.] — [S. n.].

Сосняк зеленомошно-сфагновый.

Эта и следующая ассоциации выделены в пределах 4-го экотопа и стоят несколько особняком от остальных. Развитие их сообществ связано, как уже отмечалось, с избыточным застойным увлажнением. Для мохово-лишайникового яруса характерна пятнистость, обусловленная микрорельефом: повышения заняты мхами *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum* и *P. commune*, понижения — сфагновыми мхами. Травяно-кустарничковый ярус может иметь проективное покрытие до 80 %, он образован *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Empetrum nigrum*, болотными видами. Древостой образован исключительно сосной, сквозистость древостоя 47 %. Бонитет сосны низкий — 2.3. Насаждения, как правило, одновозрастные (возраст сосны 120—140 лет), часто с подростом сосны, высота которого около 1 м, возраст 10—20 лет. Встречены сообщества со 2-м ярусом сосны 60—80-летнего возраста.

10. Acc. Pin. s. — [S. n.].

Сосняк сфагновый.

Ассоциация объединяет сообщества, образованные исключительно сосной, сфагновыми мхами и болотными видами в травяно-кустарничковом ярусе.

Древостой образует один ярус, возраст деревьев колеблется от 120 до 180 лет, часто имеется подрост 10—20-летнего возраста высотой от 0.5 до 1.5 м. Сквозистость древесного полога 56 %, бонитет сосны 2.5.

Выше упоминалось о том, что в пределах 1-го экотопа нами зафиксированы однородно гетерогенные сообщества, напочвенный покров которых образован пятнами разных ассоциаций — инфраценозами. Следует отметить, что были описаны также сообщества, состоящие из инфраценозов, относящихся к разным экотопам. Их можно отнести к соснякам сфагново-лишайниковым скальным. Напочвенный покров образован пятнами сфагновых мхов, кустистых лишайников и зеленых мхов с *Vaccinium vitis-idaea* и *Calluna vulgaris*, накипных лишайников. Гетерогенность обусловлена неоднородностью рельефа внутри сообщества.

Отметим в заключение, что направленные смены скальных сообществ, их переход из одной ассоциации в другую и из одного экотопа в другой обусловлены двумя одновременно идущими процессами: эндогенезом и экзогенезом. Так, эндогенные изменения происходят в результате разрушения скального основания и накопления органического вещества, экзогенные — в результате сноса рыхлого материала сверху. Оба процесса длительные и постоянно идущие. Они активизируются пожарными и эрозионными деструкциями. Этим процессам соответствуют автогенные и аллогенные

сукцессии. Они накладываются друг на друга и приводят к формированию различающихся растительных сообществ.

Работа выполнена при содействии Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 94-04-11104-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамова Т. Г., Козлова Г. И. Геоботанические районы северного Приладожья и Карельского перешейка // Вестн. ЛГУ. Сер. геогр. 1957. Вып. 4. № 24. С. 152—170.

Дмитриева Е. В. Сосиовые леса северо-запада Карельского перешейка // Бот. журн. 1973. Т. 58. № 8. С. 1093—1106.

Железнова Г. В. Флора листостебельных мхов европейского Северо-Востока. СПб., 1994. 149 с.

Зворыкина К. В. Эколого-ценотическая характеристика некоторых представителей р. *Calamagrostis* Adams (на примере южнотаежных березняков) // Эколого-ценотические и географические особенности растительности. М., 1983. С. 85—98.

Ипатов В. С. Отражение динамики растительного покрова в синтаксономических единицах // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 10. С. 1380—1388.

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Кирикова Л. А., Трофимец В. И. Автогенные сукцессии в сосняке лишайниково-зеленомошном. II. Экотопическая система ассоциаций // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 8. С. 23—35.

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Комолова С. А. Новые бонитировочные шкалы для оценки жизненности деревьев и древостоев // Вестн. СПбГУ. Сер. 3. 1995. Вып. 4. С. 42—48.

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Трофимец В. И. Сухие сосновые леса на песках как один тип леса // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 6. С. 818—830.

Ипатов В. С., Кирикова Л. А. Фитоценология. СПб., 1997. 316.

Ипатов В. С., Кирикова Л. А., Линдеман Т. И. Об оценке степени участия видов в структуре растительного покрова // Бот. жури. 1966. Т. 51. № 8. С. 121—126.

Козлова Г. И. Растительность юго-западной Карелии // Северо-Запад (докл. науч. сессии). Л., 1969. С. 70—97.

Корчагин А. А. Условия возникновеиия пожаров и горимость лесов европейского Севера // Очерки по растительному покрову СССР. Уч. зап. ЛГУ. Сер. геогр. 1954. Сб. 1. С. 162—323.

Мелехов И. С. Лесная пирология. М., 1978. 71 с.

Нешатаев Ю. Н. Выборочно-статистический метод выделения растительных ассоциаций // Методы выделения растительных ассоциаций. Л., 1971. С. 23—37.

Ниценко А. А. Очерки растительности Ленинградской области. Л., 1959. 141 с.

Ниценко А. А. Об изучении экологической структуры растительного покрова // Бот. журн. 1969. Т. 54. № 7. С. 1002—1013.

Определитель лишайников СССР. Л., 1978. Вып. 5. 305 с.

Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипин Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. Л., 1956. 472 с.

Самбук С. Г. Классификация сосновых лесов северного Приладожья // Бот. журн,. 1986. Т. 71. № 4. С. 441—448.

Стебаев И. В., Пивоварова Ж. Ф. Возникиовение и развитие биогеоценозов на скалах // Журн. общ. биологии. 1992. Т. 53. № 5. С. 715—729.

Федорчук В. Н., Дыренков С. А., Чертов О. Г. и др. Опыт примеиения комбинированиого метода выделения лесотипологических единиц в северной части Карельского перешейка // Экология. 1974. № 6. С. 49—56.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Санкт-Петербургский
государственный университет

Получено 21 1 1997

SUMMARY

Four types of ecotope have been marked out on the basis of studies of the ecotopical conditions affecting significantly on the state of the plant cover on rocks. The systems of plant associations have been constructed within the limits of each type of ecotope, 8 associations of pine, pine-spruce and spruce forests have been marked out which form the normal series, and five associations which form the demutation series.

СООБЩЕНИЯ

УДК 582.33 (470.21)

© Н. А. Константинова

ФЛОРА ПЕЧЕНОЧНИКОВ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ОСТРОВА И ПОБЕРЕЖЬЕ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ)

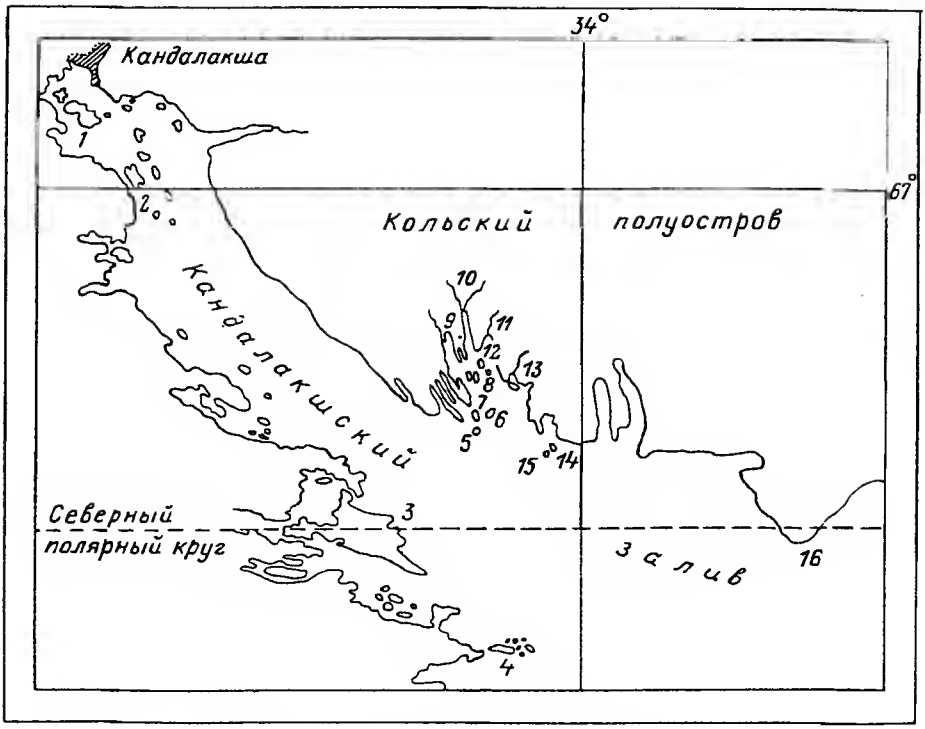
N. A. KONSTANTINOVA. THE LIVERWORT FLORA OF THE KANDALAKSHA STATE NATURE RESERVE (ISLANDS AND THE COAST OF THE KANDALAKSHA BAY OF THE WHITE SEA)

Приведен список печеночников, насчитывающий 110 видов, относящихся к 47 родам из 21 семейства. 86 видов указываются для заповедника впервые, в том числе 7 таксонов новых для Мурманской области, включая *Scapania paradoxa* — вид впервые выявленный в Евразии. Даны характеристика флоры, ее таксономический и географический анализы, сравнение с некоторыми флорами горных регионов и Мурманской обл. в целом, заметки по размножению печеночников в заповеднике.

Необходимость выявления видового состава флор заповедных территорий очевидна. Однако состояние изученности флор мохообразных в заповедниках России остается еще крайне неудовлетворительным. Не составляет исключения в этом и Мурманская обл.

К началу наших работ в Кандалакшском заповеднике сведения по мохообразным, в том числе и печеночникам, его территории можно было почерпнуть в основном (не считая геоботанических работ, где приводятся только самые обычные виды) из двух явно неполных списков, составленных Н. Е. Богдановой для архипелага Кемь-Лудский (Богданова, 1969) и о-ва Великий (Богданова, 1981) и насчитывающих в общей сложности 110 видов мхов и 18 — печеночников. Кроме того, некоторые виды печеночников (в основном для п-ова Турий) приводятся в «Конспекте флоры мохообразных Мурманской области» (Шляков, Константинова, 1982). Всего на территории Кандалакшского заповедника было известно 24 вида печеночников.

С 1988 по 1992 г. мною проводились сборы печеночников на островах и побережье Кандалакшского залива Белого моря (см. рисунок). В 1988 г. в течение недели обследован о-в Олений, на котором было собрано 210 образцов печеночников. В 1989 г. с 10 по 18 августа сборы печеночников проведены на архипелаге Кемь-Лудский (на островах Кемь-Лудский, Большой Асафьев, Избяной, Перейма), где собрано около 240 образцов. Обследование островов и побережья Порьей губы проходило с 7 по 21 августа 1991 г. Здесь печеночники собраны на островах Озерчанка, Паленый, Большой Седловатый, Большой Ягодный, Большой Перуний, Медвежий, Хедостров, а также в районах д. Порья губа, устьев речек Костариха, Плотичья, на западном берегу губы Шушпаниха, вблизи кордона в губе Белозерская. Всего в Порьей губе собрано около 350 образцов. С 12 по 28 августа 1992 г. изучались печеночники крупнейшего в заливе о-ва Великий, на котором собрано около 120 образцов. И наконец, в 1994 г. в течение 2 дней проводились сборы на п-ове Турий (около 50 образцов). Всего же на островах и побережье Кандалакшского залива мною было собрано около 1 тыс. образцов печеночников. Они и легли в основу настоящей работы. Кроме того, были определены небольшая коллекция печеночников (около 50 образцов) О. Белкиной и А. Лихачева с о-ва Ряжков, а также сборы геоботаников, хранящиеся в гербарии Полярно-альпийского ботанического сада (ПАБСИ) Кольского научного центра РАН.



Картосхема Кандалакшского залива Белого моря.

1 — о-в Олений, *2* — о-в Ряжков, *3* — о-в Великий, *4* — архипелаг Кемь-Лудский. Порья губа: *5* — о-в Большой Седловатый; *6* — о-в Медвежий; *7* — о-в Хедостров; *8* — о-в Большой Перуний; *9* — возвышенность Порья; *10* — речки, впадающие в губу Шушпаниха; *11* — речка Костариха; *12* — о-в Большой Ягодный; *13* — Порий ручей; *14* — о-в Озерчаика; *15* — о-в Паленый; *16* — п-ов Турий.

Краткий очерк природных условий

Кандалакшский залив Белого моря является естественной границей Мурманской обл. и Карелии. Часть территории заповедника (архипелаг Кемь-Лудский, частично о-в Великий, мыс Турий) расположена несколько южнее широты Полярного круга, однако все остальные острова и побережье Кандалакшского залива — севернее Полярного круга. В заливе насчитывается 860 островов (Бианки, 1967). Площадь наиболее крупных исчисляется сотнями гектаров (самый крупный — о-в Великий, 6820 га), мельчайших — десятыми и даже сотыми долями гектара (табл. 1). Острова сложены гранитами, гнейсами и метаморфическими сланцами (Рихтер, 1946). Коренные породы в большинстве случаев скрыты под маломощным слоем (до 1.0—1.5 м) моренных отложений с валунами разной величины. Во многих местах коренные породы выходят на поверхность, образуя скальные обнажения. Большинство островов гористы, с невысокими (до 60—80 м над ур. м.) возвышенностями, имеющими вид гряд. Часто гряды и скалы обрываются отвесно в море. На некоторых островах есть озера и небольшие, нередко пересыхающие ручьи. Несколько относительно небольших речек (Костариха, Плотичья, Порий ручей) впадают в залив Порья губа.

Район Кандалакшского залива относится к наиболее теплому агроклиматическому району Мурманской обл. (Агроклиматические..., 1971). Климат островов Кандалакшского залива гораздо суровее, чем его побережья, но на островах, расположенных в губах и вершине залива, он мягче по сравнению с климатом островов более открытых участков залива (Бреслина, 1987). Безморозный период составляет около 120 дней,

годовое количество осадков около 350 мм (Вехов, 1969). Характерной особенностью климата описываемого района является океаничность.

Растительность и основные места произрастания печеночников

На очень небольшой по площади беломорской территории заповедника представлены все типы растительности, известные в Мурманской обл. (тундра, лесотундра, лес, болота, луга). Разнообразие экотопов, подходящих для произрастания печеночников, достаточно велико. Растительность заповедника довольно подробно охарактеризована в ряде работ (Вехов, 1969; Вехов, Георгиевский, 1981; Бреслина, 1987). Поэтому здесь дается лишь очень краткая ее характеристика.

Большинство крупных островов, как и берега Кандалакшского залива, занято зональной северотаежной растительностью, преимущественно сосняками и ельниками. Березовыми лесами покрыты незначительные территории, изредка встречаются осинники. Разнообразие лесных фитоценозов велико: от сообществ сухих лишайниковых сосняков до заболоченных кустарничково-сфагновых сосняков и травяных ельников. В лесах имеется много подходящих для поселения печеночников экотопов: напочвенный покров, ветровальные ямы, пни, валеж, комли деревьев. Печеночники представлены в лесах преимущественно бореальными видами, видовой состав их достаточно характерен для лесов Мурманской обл. Особенно богата флора печеночников сырых и заболоченных лесов. Всего в лесах обнаружено 63 вида, из которых только *Crossocalyx hellerianus* не найден в других типах растительности.

Тундровая растительность представлена в заповеднике преимущественно кустарничковыми тундрами с доминированием вороники (*Empetrum hermaphroditum*). По пониженным участкам и берегам небольших озерков нередки заболоченные тундры, характеризующиеся достаточно разнообразной флорой печеночников. На крупных островах тундры занимают небольшие участки (в основном на скалах и обдуваемых ветрами участках вдоль берега). На мелких островах тундры и открытые группировки скал преобладают в растительном покрове. Всего в тундровых сообществах заповедника зарегистрировано 40 видов печеночников. Подавляющее большинство из них — широко распространенные в Мурманской обл. виды и только 3 (*Lophozia rubrigemma*, *Cephaloziella uncinata*, *Pleurocladula albescens*) — редкие в заповеднике арктические и арктоальпийские виды.

Болота занимают в целом незначительные площади. Однако на крупных островах они довольно широко распространены. Так, около 17 % территории о-ва Великий покрыто болотами (Вехов, Георгиевский, 1981). Наиболее обычны комплексные мезоолиготрофные болота, реже встречаются олиготрофные болота. Евтрофные болота занимают очень небольшие участки. Болотные экотопы — излюбленные места поселения многих видов печеночников. На болотах и заболоченных участках лесов в заповеднике выявлено 55 видов печеночников, в том числе 9 видов из числа внесенных в Красную книгу Мурманской обл. (Редкие и нуждающиеся..., 1990).

Площадь слабо задернованных скал и россыпей в заповеднике невелика, но распространены они на всех островах. Скалы в основном сухие, однако на горизонтальных ступенях в углублениях нередко попадаются лужицы с водой, по окраине которых образуются первичные или даже торфянистые почвы. В таких местах обычны типичные болотные и тундровые виды. Всего на скалах выявлен 51 вид, из которых 5 (*Diplophyllum taxifolium*, *Lophozia rufescens*, *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Tetralophozia setiformis*) встречаются в заповеднике только здесь.

Берега островов, если они не скалистые, заняты обычно неширокой, нередко прерывистой полосой приморских лугов. На лугах печеночников практически нет. Однако участки нарушенного грунта и выброшенная морем гниющая древесина на границе луговых и лесных сообществ имеют довольно богатую флору печеночников. Помимо распространенных в заповеднике видов здесь собран ряд редких печеночников, в том числе впервые найденный в Евразии *Scapania paradoxa*.

Антропогенные местообитания включают в себя в основном тропы, изредка попадаются кострища, шурфы и канавы. Именно в таких местах найдены многие редкие в заповеднике печеночники (*Nardia insecta*, *N. geoscyphus*, *Solenostoma caespiticium*, *Scapania umbrosa*, *Cephaloziella* spp.).

Печеночники Кандалакшского заповедника

Список печеночников обследованных нами островов и побережья Кандалакшского залива Белого моря представлен в табл. 1. Виды в списке расположены по алфавиту, названия видов даются по списку печеночников и антоцеротовых бывшего СССР (Константинова и др., 1992) с некоторыми изменениями в соответствии с новейшими работами (Konstantinova, Vasiljev, 1994; Константинова, Чернядьева, 1995). Объем семейств и родов в основном соответствует принятому в «Конспекте флоры мохообразных Мурманской области» (Шляков, Константинова, 1982). Небольшие поправки заключаются во включении сем. *Odontoschismataceae* в сем. *Cephaloziaceae*; *Myliaceae* (Grolle) Schljak. в *Jungermanniaceae*; *Lophocoleaceae* (Joerg.) Vand. Bergh в *Geocalycaceae*. Одной звездочкой отмечены редкие в Мурманской обл. виды; двумя — виды, внесенные в Красную книгу Мурманской обл. (Редкие и нуждающиеся..., 1990); тремя — виды, впервые найденные в Мурманской обл. Показано наличие (+) или отсутствие вида в каждом из обследованных пунктов. Учитывая недостаточную детальность сборов (обычно сборы на небольших островах проводились в течение одного дня, а флоры больших островов изучались в течение нескольких дней), я воздерживаюсь здесь от сравнения флор отдельных островов.

Анализ флоры печеночников

Таксономическое разнообразие

На заповедных островах и побережье Кандалакшского залива Белого моря выявлено 110 видов печеночников, относящихся к 47 родам из 21 семейства (табл. 1). Особенности флоры печеночников рассматриваемой территории очень наглядно отражаются в таксономическом составе флоры и сравнении ее с некоторыми другими флорами Мурманской обл. (табл. 2, 3).

Сем. *Lophoziaceae*, как и во всех северных флорах, находится на 1-м месте, причем доля его очень велика, заметно выше, чем в остальных сравниваемых флорах. Это объясняется как широким распространением видов семейства, относящихся в основном к бореальному типу ареала, так и относительно более низким общим разнообразием флоры заповедника (табл. 3).

Сем. *Scapaniaceae* занимает привычное 2-е место, однако доля его во флоре ниже, чем в сравниваемых горных флорах и Мурманской обл. в целом. Характерно и то, что только 2 вида (*Scapania irrigua* и *S. paludicola*) из этого семейства играют заметную роль в растительном покрове рассматриваемой территории, все остальные виды очень редки. На 3-м месте находится сем. *Cephaloziaceae*, занимающее в горных флорах и флоре Мурманской обл. 4-е место (табл. 2). Все виды этого семейства, известные в Мурманской обл., представлены и в Кандалакшском заповеднике, соответственно доля этого семейства в менее богатой, чем остальные сравниваемые флоры, флоре заповедника заметно выше. Сем. *Jungermanniaceae* (большинство представителей которого имеют горные или арктоальпийские ареалы) отодвигается во флоре заповедника на 4-е место (в горных флорах и флоре Мурманской обл. оно стоит на 3-м месте), кроме того, все виды этого семейства имеют единичные точки нахождения. Обращает на себя внимание полное отсутствие во флоре беломорской территории заповедника видов сем. *Gymnomitriaceae*, расположенного на 4-м месте в остальных сравниваемых флорах. Это хорошо согласуется с характеристикой видов этого семейства как типично горных и арктоальпийских и отсутствием высоких гор

ТАБЛИЦА 1

Распространение печеночников в Кандалакшском заповеднике (острова и побережье Кандалакшского залива Белого моря)

Вид	Изученные территории														Частота встречаемости в заповеднике
	о-в Олений (875.2)	о-в Ряжков (397.3)	о-в Великий (6820)	архипелаг Кемь-Лудский (336)	мыс Турий	Порья Губа									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Anastrophyllum sphenoloboides Schust.				+												r
Aneura pinguis (L.) Dum.	+		+	+	+	+		+		+	+	+	+		+	c
Barbilophozia barbata (Schmid. ex Schreb.) Loeske	+		+	+	+						+	+			+	c
B. hatcheri (Evans) Loeske	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+		+	c
B. lycopodioides (Wallr.) Loeske	+	+	+	+	+			+			+	+		+		s
B. rubescens (Schust. et Damsh.) Karttunen et Soederstroem		+	+	+	+	+		+		+						s
Blasia pusilla L.								+		+						r
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. var. typica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		c
B. trichophyllum var. *brevirete* (Bryhn. et Kaal.) Schust.					+											
Calypogeia integristipula Steph.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	c
C. muelleriana (Schiffn.) K. Muell.	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+				c
C. neesiana (C. Mass. et Carest.) K. Muell.			+	+	+		+	+	+			+			+	c
C. sphagnicola (H. Arnell et J. Perss.) Warnst. et Loeske	+		+	+	+	+	+		+			+			+	c
Cephalozia ambigua C. Mass.										+						r
C. bicuspidata (L.) Dum.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	c
C. connivens (Dicks.) Lindb.**											+				+	r
C. leucantha Spruce	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	c
C. loitlesbergeri Schiffn.	+		+	+		+			+						+	s

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Вид	Изученные территории															Частота встречаемости в заповеднике
	о-в Олений (875.2)	о-в Ряжков (397.3)	о-в Великий (6820)	архипелаг Кемь-Лудский (336)	мыс Турий	Порья Губа										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Cephalozia lunulifolia (Dum.) Dum.	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	c
C. pleniceps (Aust.) Lindb.	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	c
Cephaloziella arctica Bryhn et Douin				+								+				r
C. arctogena (Schust.) Konst.***				+			+		+					+		r
C. divaricata (Sm.) Schiffn. var. typica	+			+												r
C. divaricata var. *polystratosa* (Schust. et Damsh.) Potemk.***				+		+										r
C. elachista (Jack ex Gott. et Rabenh.) Schiffn.**				+											+	r
C. grimsulana (Jack ex Gott. et Rabenh.) Lacout								+								r
C. hampeana (Nees) Schiffn.				+												r
C. subdentata Warnst.	+		+	+												r
C. uncinata Schust.**				+	+	+										r
Chiloscyphus fragilis (A. Roth) Schiffn.															+	r
C. pallescens (Ehrh. ex Hoffm.) Dum.	+		+	+	+	+										s
C. polyanthos (L.) Corda	+		+		+	+					+				+	s
Cladopodiella fluitans (Nees) Buch	+	+	+	+				+	+			+				s
Crossocalyx hellerianus (Nees ex Lindenb.) Meyl.			+											+		r
Diplophyllum taxifolium (Wahlenb.) Dum.		+														r
Fossombronia foveolata Lindb.***				+												r
Geocalyx graveolens (Schrad.) Nees**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		c
Gymnocolea inflata (Huds.) Dum.	+	+	+	+			+	+	+		+	+				c

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Вид	Изученные территории															Частота встречаемости в заповеднике
	о-в Олений (875.2)	о-в Рэжков (397.3)	о-в Великий (6820)	архипелаг Кемь-Лудский (336)	мыс Турий	Порья Губа										
						1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	
Haplomitrium hookeri (Sm.) Nees**														+		r
Harpanthus flotovianus (Nees) Nees	+		+	+	+	+		+			+	+	+			c
Isopaches bicrenatus (Schmid. ex Hoffm.) Buch	+		+	+				+					+			s
Jungermannia borealis Damsh. et Vana													+			r
J. pumila With.													+			r
Kurzia pauciflora (Dicks.) Grolle*			+	+												r
Leiocolea alpestris (F. Web.) Isov.	+				+											r
L. bantriensis (Hook.) Joerg.	+		+		+				+							s
L. gillmanii (Aust.) Evans	+	+	+	+	+								+	+		s
L. heterocolpos (Thed. ex Hartm.) Buch	+		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		c
L. rutheana (Limpr.) K. Muell.	+				+										+	r
Lepidozia reptans (L.) Dum.	+	+	+	+	+							+			+	s
Liochlaena lanceolata Nees	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+			+	c
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum.	+		+	+		+		+			+					s
L. minor Nees				+	+										+	s
Lophozia confertifolia Schiffn.	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+			c
L.excisa (Dicks.) Dum.	+		+	+								+			+	s
L. longidens (Lindb.) Macoun	+	+	+	+		+				+	+			+	+	c
L. longiflora (Nees) Schiffn.	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	c
L. rubrigemma Schust.***						+										r
L. rufescens Schljak.				+												r
L. ventricosa (Dicks.) Dum.	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	c
L. wenzelii (Nees) Steph.	+			+		+					+					s

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Вид	Изученные территории														Частота встречаемости в заповеднике
	о-в Олений (875.2)	о-в Ряжков (397.3)	о-в Великий (6820)	архипелаг Кемь-Лудский (336)	мыс Турий	Порья Губа									
						1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	
Marchantia alpestris (Nees) Burgeff			+													r
M. polymorpha L.	+		+	+		+				+	+					s
Metzgeria furcata (L.) Dum.**	+		+							+					+	s
Moerckia hibernica (Hook.) Gott.**	+		+	+	+								+	+	+	s
Mylia anomala (Hook.) S. Gray	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	c
Nardia geoscyphus (De Not.) Lindb.	+							+					+			r
N. insecta Lindb.				+												r
Obtusifolium obtusum (Lindb.) S. Arnell	+		+		+						+				+	s
Odontoschisma elongatum (Lindb.) Evans	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+				c
Orthocaulis atlanticus (Kaal.) Buch	+		+	+		+						+				c
O. attenuatus (Mart.) Evans			+	+				+	+		+					s
O. binsteadii (Kaal.) Buch				+		+	+				+					s
O. kunzeanus (Hueb.) Buch	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+		+	+	c
Pellia endiviifolia (Dicks.) Dum.***					+											r
P. epiphylla (L.) Corda*	+		+	+									+	+		s
P. neesiana (Gott.) Limpr.	+		+	+	+	+		+		+			+	+		c
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.	+		+	+	+					+	+			+	+	s
Plectocolea hyalina (Lyell) Mitt.			+										+			r
P. obovata (Nees) Lindb.			+										+	+		r
Pleurocladula albescens (Hook.) Grolle							+									r
Preissia quadrata (Scop.) Nees					+								+	+		r
Protolophozia elongata (Steph.) Schljak.**			+						+							r
Ptilidium ciliare (L.) Hampe	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+			+	c

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Вид	Изученные территории														Частота встречаемости в заповеднике
	о-в Олений (875.2)	о-в Рожков (397.3)	о-в Великий (6820)	архипелаг Кемь-Лудский (336)	мыс Турий	Порья Губа									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ptilidium pulcherrimum (G. Web.) Vain.	+	+	+	+	+			+	+		+			+		c
Radula complanata (L.) Dum.*	+		+		+					+	+				+	s
Riccardia chamaedryfolia (With.) Grolle**	+		+	+		+				+	+					s
R. latifrons (Lindb.) Lindb.	+	+	+	+	+		+	+	+							c
R. palmata (Hedw.) Carruth.***										+						r
Saccobasis polita (Nees) Buch	+	+	+	+	+			+		+	+		+			c
Scapania curta (Mart.) Dum.	+							+					+			s
S. cuspiduligera (Nees) K. Muell.*			+													r
S. hyperborea Joerg.	+	+	+	+		+	+	+								s
S. irrigua (Nees) Nees	+		+	+	+	+	+	+		+	+					c
S. mucronata Buch				+				+								r
S. obcordata (Berggr.) S. Arnell			+					+								r
S. paludicola Loeske et K. Muell.	+	+	+	+	+	+		+	+		+					c
S. paradoxa Schust.***	+															r
S. praetervisa Meyl.	+	+		+						+	+					s
S. scandica (H. Arnell et Buch) Macv.			+					+		+		+				s
S. subalpina (Nees ex Lindenb.) Dum.			+										+	+		r
S. umbrosa (Schrad.) Dum.*		+											+			r
S. undulata (L.) Dum.			+										+			r
Schistochilopsis grandiretis (Lindb.) Konst.	+			+	+		+									s
S. incisa (Schrad.) Konst.	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+				+	c
S. laxa (Lindb.) Konst.**	+				+						+				+	s
Solenostoma caespiticium (Lindenb.) Steph.**	+			+											+	r
Sphenolobus minutus (Schreb.) Berggr.	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+				c

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Вид	Изученные территории															Частота встречаемости в заповеднике
	о-в Олений (875.2)	о-в Ряжков (397.3)	о-в Великий (682.0)	архипелаг Кень-Луостский (336)	мыс Турий	Порья Губа										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Tetralophozia setiformis (Ehrh.) Schljak.	+	+	+	+												r
Tritomaria exectiformis (Breidl.) Schiffn. ex Loeske												+				r
T. quinquedentata (Huds.) Buch	+	+	+	+				+		+	+	+			+	c
Всего	67	32	70	73	50	36	26	43	27	31	42	34	25	22	35	

Примечание. Местообитания: *1* — о-в Озерчанка (11.8); *2* — о-в Паленый (10.8); *3* — о-в Медвежий (55.6); *4* — о-в Хедостров (51.8); *5* — о-в Большой Перунний (21.6); *6* — о-в Большой Ягодный (65.2); *7* — о-в Большой Седловатый (19.8); *8* — Порий ручей; *9* — губа Костарика; *10* — губа Шуштаниха. В скобках указана площадь островов, га. Частота встречаемости: r — редко, s — спорадически, c — часто.

на данной территории. Сем. *Cephaloziellaceae* входит в пять ведущих семейств и занимает заметное место во флоре по числу видов, но не по роли их в растительном покрове. Все перечисленные особенности таксономической структуры флоры печеночников заповедника хорошо объясняются более или менее равнинным характером рельефа с ограниченным набором экотопов, пригодных для произрастания горных и арктоальпийских видов.

Основные показатели флористического богатства и таксономического разнообразия флоры печеночников заповедника достаточно типичны для флор севера (табл. 3). Отличия рассматриваемой флоры от горных флор и флоры печеночников области в целом обусловлены главным образом меньшим числом видов, семейств и родов. Однако с учетом отсутствия значительных горных поднятий и относительно небольшой площади можно считать флору рассматриваемой территории довольно богатой. Около 60 % всей флоры печеночников Мурманской обл. выявлено на изученной территории. Показательно и то, что флора островов и побережья Кандалакшского залива оказалась не намного беднее флоры такого крупного горного массива, как Ловозерские горы. Объясняется это рядом причин, в том числе лучшей изученностью флоры заповедника, разнообразием подходящих для произрастания печеночников местообитаний и большей океаничностью климата, что является одним из важнейших факторов, лимитирующих распространение многих видов печеночников.

Редкие и охраняемые виды

47 печеночников, или почти 43 % видов флоры заповедника, найдено пока не более чем в 3 точках, т. е. являются редкими в заповеднике. 28 из этих видов редки и в Мурманской обл., в их числе 7 таксонов — печеночники, приводящиеся для Мурманской обл. впервые. 3 вида (*Haplomitrium hookeri*, *Protolophozia elongata*, *Anastrophyllum sphenoloboides*) — виды с дизъюнктивными реликтовыми ареалами. Ряд видов

ТАБЛИЦА 2

Спектр основных семейств некоторых флор печеночников Мурманской области

Семейство	Сравниваемые территории							
	острова и побережье Белого моря		Мурманская обл.		Ловозерские горы		Хибинские горы	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Lophoziaceae	1	36.4	1	28.6	1	29.7	1	31.8
Scapaniaceae	2	12.7	2	15.7	2	14.1	2	14.1
Cephaloziaceae	3	9.1	4	7.0	4	10.7	4	9.6
Jungermanniaceae	4	8.1	3	10.8	3	12.4	3	11.1
Gymnomitriaceae	—	—	5	6.5	5	7.4	5	7.4
Cephalloziellaceae	5	7.3	6	5.4	6—7	4.1	7	3.7
Geocalycaceae	6	6.4	7—8	3.4	6—7	4.1	6	4.4
Calypogeiaceae	7—8	3.6	9—10	2.2	10—13	3.3	8—11	2.9
Aneuraceae	7—8	3.6	7—8	3.4	9	1.6	8—11	2.9
Marchantiaceae	9—10	2.7	9—10	2.2	9	2.5	8—11	2.9

Примечание. А — место во флоре, Б — доля видов данного семейства от общего числа видов всей флоры, %.

ТАБЛИЦА 3

Показатели флористического богатства и таксономического разнообразия некоторых флор печеночников Мурманской области

Число	Сравниваемые территории			
	острова и побережье Белого моря	Мурманская обл.	Ловозерские горы	Хибинские горы
Видов (общее)	110	185	121	135
Видов в 5 ведущих семействах, % от общего числа	73.6	68.6	74.3	74.0
Родов	47	66	49	51
Семейств	21	28	19	19
Одновидовых семейств	8	9	6	6
Видов в семействе (среднее)	5.2	6.6	6.4	7.1
Родов в семействе (среднее)	2.2	2.4	2.6	2.7
Видов в роде (среднее)	2.3	2.8	2.5	2.6

из числа редких в заповеднике — это относительно недавно описанные, малоизученные печеночники (*Lophozia rubrigemma*, *Cephaloziella arctogena*, *C. divaricata* var. *polystratosa*, *C. uncinata*, *Barbilophozia rubescens*, *Scapania paradoxa*). Большинство же (около 23 %) редких на рассматриваемой территории печеночников — это горные, арктоальпийские и гипоарктогорные виды, более или менее широко распространенные в горных районах Мурманской обл., для которых на островах Белого моря не находится подходящих местообитаний. Заметно меньшую долю (16 %) среди редких видов составляют печеночники с более южным распространением, в большинстве своем это редкие и в области виды.

На обследованной территории обнаружено 12 видов из числа внесенных во второе издание Красной книги Мурманской обл. (Редкие и нуждающиеся..., 1990). Из них 4 (*Haplomitrium hookeri*, *Schistochilopsis laxa*, *Protolophozia elongata*, *Anastrophyllum*

sphenoloboides) относятся к группе полностью охраняемых на территории Мурманской обл. видов и 7 (*Geocalyx graveolens*, *Metzgeria furcata*, *Moerckia hibernica*, *Riccardia chamaedryfolia*, *Solenostoma caespiticium*, *Cephalozia connivens*, *Cephaloziella elachista*) — виды, подлежащие биологическому надзору. В заповеднике найдено 5 видов, внесенных в Красную книгу мохообразных Европы (Red Data Book..., 1995). Помимо уже упомянутых *Cephaloziella elachista*, *Haplomitrium hookeri*, *Protolophozia elongata*, *Anastrophyllum sphenoloboides* это довольно широко распространенный в заповеднике вид *Barbilophozia rubescens*.

Географический анализ

Географические особенности флоры печеночников заповедника определяются положением рассматриваемой территории на юге области в наиболее теплом районе в северо-таежной зоне; океаничностью климата (что обусловливает присутствие во флоре океанических и субокеанических видов); отсутствием в заповеднике более или менее заметных горных поднятий (наибольшая высота в исследованном регионе — 82 м над ур. м.), чем объясняются незначительное число и ограниченное распространение здесь горных и арктоальпийских видов. При сравнении спектров географических элементов и типов ареала флор печеночников беломорской территории заповедника и Мурманской обл. в целом (табл. 4) выявлен ярко выраженный бореальный характер флоры печеночников заповедника. Из 56 бореальных видов, встречающихся в Мурманской обл., в заповеднике не удалось обнаружить только 4 в целом достаточно редких вида. Из 11 известных в области неморальных видов здесь не найдено 5 видов. 2 из них кальцефилы, 2 — виды преимущественно горные и 1 (*Riccia cavernosa*) — однолетний короткоживущий вид с более южным распространением. Необходимо отметить, что ряд бореальных и некоторые неморальные виды, редкие в области (*Geocalyx graveolens*, *Liochlaena lanceolata*, *Lophocolea heterophylla*, *Pellia epiphylla* и др.), обильны и нередки на островах и побережье Кандалакшского залива Белого моря. Все это хорошо согласуется с географическим положением территории в наиболее теплом регионе на юге области.

Доля арктических видов во флоре заповедника лишь немного меньше, чем во флоре Мурманской обл. (табл. 4). Довольно высокая доля арктических видов во флоре заповедника объясняется наличием здесь мест с суровыми микроклиматическими условиями, в которых представлены тундровые сообщества. Все арктические виды имеют единичные точки нахождения в основном в тундровых сообществах и на скалах. Вполне закономерно то, что горные и арктоальпийские виды играют незначительную роль во флоре как по числу видов (и соответственно доле видов во флоре) (табл. 4), так и по роли в растительном покрове (активность большинства из них в заповеднике крайне низка). Объясняется это отсутствием сырых скальных выходов, мест с поздно стаивающим снегом и быстрых горных речек — обычных мест произрастания горных и арктоальпийских печеночников.

В Кандалакшском заповеднике найдено несколько видов, представляющих большой интерес с географической точки зрения. Это новый для России и Евразии вид *Scapania paradoxa*, ранее известный только из Гренландии (Schuster, Damsholt, 1974), а также недавно описанные арктический вид *Lophozia rubrigemma* и арктоальпийский *Cephaloziella arctogena*, распространение которых детально обсуждалось ранее (Константинова, 1996; Schuster, Konstantinova, 1996).

Довольно широко распространенным на островах и побережье Кандалакшского залива оказался вид *Barbilophozia rubescens*, известный пока в мире из ограниченного числа точек (Скандинавия, Новая Земля, Ямал, Южная Гренландия). Статус этого таксона, равно как и распространение, не совсем ясны, однако очевидно, что растения из Мурманской обл. заметно отличаются от гренландских и, возможно, должны быть отнесены к отдельной разновидности.

Интересно, что хотя острова Порьей губы и п-ов Турий относятся к Варзугскому (Поной—Варзуга) флористическому району, а остальные острова — к Топозерскому

ТАБЛИЦА 4

Распределение видов печеночников Кандалакшского заповедника (1) и Мурманской области (2) по элементам флоры и типам ареалов

Элемент флоры	Тип ареала										Итого	
	циркумполярный		европейско-американский		приокеанический		амфиатлантический		прочие			
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Бореальный	42(38.2)	46(25)	—	1(0.5)	3(2.7)	4(2.2)	2(1.8)	4(2.2)	—	—	47(43)	56(29.3)
Гипоарктический	22(20.0)	29(15)	1(0.9)	3(1.6)	—	2(1.1)	1(0.9)	1(0.5)	—	—	25(22.8)	34(18.4)
Арктоальпийский	10(9.1)	23(12.5)	—	1(0.5)	—	2(1.1)	—	—	—	6(3.2)	10(9.1)	31(16.8)
Горный	4(3.6)	10(5.4)	1(0.9)	1(0.5)	2(1.8)	9(4.7)	—	—	—	2(1.1)	6(5.5)	22(11.9)
Неморальный	5(4.5)	7(4)	3(2.7)	4(2.2)	—	—	—	—	—	—	8(7.3)	11(6.1)
Гипоарктобореальный	3(2.7)	3(1.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	3(2.7)	3(1.6)
Арктический	3(2.7)	4(2.2)	—	—	1(0.8)	3(1.6)	—	—	3(2.7)	7(3.8)	7(6.4)	14(7.6)
Гипоарктический	2(1.8)	3(1.6)	—	—	—	—	—	1(0.5)	1(0.9)	3(1.6)	3(2.7)	7(3.8)
Плюризональный	2(1.8)	2(1.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	2(1.8)	2(1.1)
Голарктический	1(0.8)	1(0.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	1(0.9)	1(0.5)
Прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	2(1.8)	4(2.2)	1(0.9)	4(2.2)
Итого	94(85.5)	128(68.9)	5(4.5)	10(5.3)	6(5.3)	20(10.7)	3(2.7)	6(3.2)	6(5.3)	22(11.9)	110(100)	185(100)

Примечание. В скобках — доля видов от общего видового состава флоры, %.

(Ковдозерскому) (Шляков, Константинова, 1982; Раменская, 1983), тем не менее видовое разнообразие, распространение и обилие печеночников на территориях этих 2 районов в заповеднике различаются очень незначительно. Около 74 % видов, найденных в заповеднике, выявлено в каждом из районов. Из 12 видов, обнаруженных только в Ковдозерском районе, все являются редкими видами в Кандалакшском заповеднике, с единичными точками нахождения, то же можно сказать и о 17 печеночниках, выявленных в заповеднике только в Варзугском флористическом районе. Единственная, правда слабо прослеживающаяся на материале из Кандалакшского заповедника, тенденция заключается в большем флористическом богатстве флоры территории, относящейся к Варзугскому району (в основном за счет обогащения флоры арктоальпийскими и горными видами).

Заметки о размножении печеночников

В ходе изучения флоры печеночников заповедника, насколько это было возможно в рамках выполняемой работы, специальное внимание обращалось на особенности размножения различных видов. В российской литературе размножению печеночников уделялось не слишком много внимания. Самые общие сведения о наличии и встречаемости спорогонов, периантиев, антеридиев, а также различных органов бесполого размножения можно почерпнуть у Р. Н. Шлякова (1976—1982). Специальная работа, посвященная особенностям размножения печеночников на Ямале, опубликована А. Д. Потемкиным (1993). Данные о воспроизведении печеночников в Мурманской обл. приводились ранее (Шляков, Константинова, 1982). В результате настоящей работы наши знания о размножении печеночников в Мурманской обл. несколько расширились. В Кандалакшском заповеднике 20 видов (или 18 % видов всей флоры) было собрано со спорогонами, причем такие виды, как *Anastrophyllum sphenoloboides*, *Cephalozia leucantha*, *C. lunulifolia*, *Harpanthus flotovianus*, *Saccobasis polita*, *Liochlaena lanceolata*, *Scapania curta*, в Мурманской обл. впервые найдены со спорогонами. Более того, впервые обнаружены спорогоны у *Cephaloziella divaricata* var. *polystratosa*, ранее известного только в стерильном состоянии или с антеридиями (Schuster, 1988; Потемкин, Черепанов, 1993).

С гинецеями и (или) антеридиями в заповеднике собрано 52 вида (не считая видов со спорогонами), из которых впервые в области с периантиями выявлено 9 печеночников: *Calypogeia integristipula*, *Odontoschisma elongatum*, *Orthocaulis attenuatus*, *O. binsteadii*, *O. kunzeanus*, *Scapania curta*, *S. paludicola*, *Lophocolea heterophylla*, *Chiloscyphus pallescens*. Впервые обнаружены антеридии у *Barbilophozia rubescens*, у которого ранее были описаны только растения с ювенильными периантиями (Schuster, 1988). Выводковые почки обнаружены у 37 видов (34 % видов всей флоры). Поскольку печеночники собирались в Кандалакшском заповеднике преимущественно в середине—конце августа и не было возможности проводить фенологические наблюдения в течение всего сезона, естественно, что наши данные носят предварительный характер и приведенные цифры явно занижены. Тем не менее даже эти результаты позволяют говорить о достаточно активном размножении на островах и побережье Кандалакшского залива Белого моря более половины видов всей флоры печеночников.

Заключение

Впервые проведенная инвентаризация флоры печеночников беломорской территории Кандалакшского заповедника позволила составить список, насчитывающий 110 видов, что составляет около 60 % флоры печеночников всей Мурманской обл. 86 видов ранее не было зарегистрировано на территории Кандалакшского заповедника. Можно считать, что флора печеночников островов и побережья Белого моря в целом выявлена. Тем не менее распространение видов и состояние их популяций

(в частности, видов, внесенных в Красные книги различного ранга) требуют дальнейшего изучения и уточнения.

Анализ и сравнение с другими флорами показали, что флора беломорской территории Кандалакшского заповедника имеет таксономическую структуру, достаточно типичную для флор печеночников равнинных территорий севера. Особенностью таксономической структуры по сравнению с горными районами области и Мурманской обл. в целом являются отсутствие во флоре заповедника представителей сем. *Gymnomitriaceae*, а также довольно большой удельный вес во флоре сем. *Cephaloziaceae* и меньший — видов сем. *Jungermanniaceae*, что обусловлено географическим положением территории. Учитывая отсутствие заметных горных поднятий и относительно небольшую площадь рассматриваемой территории, можно считать флору печеночников довольно богатой.

В ходе географического анализа показано, что флора печеночников острова и побережья Кандалакшского залива Белого моря носит ярко выраженный бореальный характер. Здесь представлены практически все бореальные и большинство неморальных видов из числа отмеченных в Мурманской обл., причем ряд бореальных и некоторые неморальные печеночники, редкие в области (*Geocalyx graveolens, Liochlaena lanceolata, Lophocolea heterophylla* и др.), нередки, а местами обильны в заповеднике. Вполне закономерно то, что горные и арктоальпийские виды играют незначительную роль во флоре как по числу видов, так и по роли в растительном покрове (активность большинства из них в заповеднике крайне низка).

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что изучение флоры печеночников беломорской территории Кандалакшского заповедника пополнило наши знания о распространении, экологии и биологии печеночников в Мурманской обл. Более того, обнаружены новые для Евразии, Европы и России виды. Выявленные точки нахождения редких видов, в частности видов, внесенных в Красные книги различного ранга, могут стать основой мониторинга этих видов в Мурманской обл.

Собранные образцы хранятся в гербарии ПАБСИ, сведения о них внесены в разработанную нами оригинальную базу данных.

Выражаю глубокую признательность руководству Кандалакшского государственного заповедника за поддержку и организацию наших работ в заповеднике, а также лесникам, оказывавшим нам помощь при проведении экспедиционных работ. Я очень благодарна моему мужу А. Н. Савченко за разработку структуры оригинальной базы данных (по распространению, экологии и биологии печеночников Кандалакшского заповедника) и помощь при оформлении статьи.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 94-04-12959, № 97-04-48998).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агроклиматические ресурсы Мурманской обл. Л., 1971. 91 с.

Бианки В. В. Кулики, чайки и чистиковые Кандалакшского залива // Тр. Кандалакш. гос. заповедника. Мурманск, 1967. Вып. 6. С. 1—363.

Богданова Н. Е. О бриофлоре Кемь-Лудского архипелага // Вестн. МГУ. Биология. 1969. Сер. 6. № 1. С. 111—114.

Богданова Н. Е. Мохообразные острова Великого (Белое море) // Флористические исследования в заповедниках РСФСР. М., 1981. С. 103—113.

Бреслина И. П. Растения и водоплавающие птицы морских островов Кольской Субарктики. Л., 1987. 200 с.

Вехов В. Н. Растительность Кемь-Лудского архипелага // Тр. Кандалакш. гос. заповедника. Мурманск, 1969. Вып. 7. С. 60—125.

Вехов В. Н., Георгиевский А. Б. Природные условия и растительный покров Ковдского полуострова и острова Великого в Кандалакшском заповеднике // Флора и растительность заповедников РСФСР. М., 1981. С. 49—62.

Константинова Н. А. Новые для Мурманской области и редкие печеночники с территории Кандалакшского заповедника (северо-запад России) // Бот. журн. 1996. Т. 80. № 8. С. 116—123.

Константинова Н. А., Шляков Р. Н., Потемкин А. Д. Список печеночников и антоцеротовых территории бывшего СССР // Arctoa. 1992. Т. 1. С. 87—127.

Константинова Н. А., Чернядьева И. В. Печеночники среднего течения р. Собь (Полярный Урал) // Нов. сист. низш. раст. СПб., 1995. Т. 30. С. 110—121.

Потемкин А. Д. О размножении некоторых печеночников // Нов. сист. низш. раст. СПб., 1993. Т. 29. С. 145—152.

Потемкин А. Д., Черепанов И. В. К флоре печеночных мхов Ленинградской области. Новые и малоизвестные для области таксоны // Нов. сист. низш. раст. СПб., 1993. Т. 29. С. 158—165.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.

Редкие и нуждающиеся в охране растения и животные Мурманской области. Мурманск, 1990. 189 с.

Рихтер Г. Д. Север европейской части СССР: Физико-географическая характеристика. М., 1946. 192 с.

Шляков Р. Н. Печеночные мхи Севера СССР. Л., 1976—1982. Т. 1—5.

Шляков Р. Н., Константинова Н. А. Конспект флоры мохообразных Мурманской области. Апатиты, 1982. 222 с.

Konstantinova N. A., Vasiljev A. N. On the hepatic flora of Sayan Mountains (South Siberia) // Arctoa. 1994. Vol. 3. P. 123—132.

Red Data Book of European Bryophytes. Trondheim, 1995. 291 p.

Schuster R. M. The *Hepaticae* of South Greenland // Nova Hedwigia. 1988. Vol. 92. 255 p.

Schuster R. M., Damsholt K. The *Hepaticae* of West Greenland from ca. 66 N to 72 N // Meddel. om Groenland. 1974. Vol. 199. N 1. P. 1—373.

Schuster R. M., Konstantinova N. A. Studies on the distribution of critical arctic/subarctic *Hepaticae* with special reference to taxa found in Russia // Lindbergia. 1996. Vol. 21. P. 26—48.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт
Кольского научного центра РАН
Кировск

Получено 3 XII 1996

SUMMARY

On the basis of identification of more than 1000 specimens the list of liverworts of the Kandalaksha State Nature Reserve was compiled for the first time. 110 species and two varieties representing 47 genera and 21 families are listed. *Scapania paradoxa* Schust. was reported for the first time for Eurasia, *Lophozia rubrigemma* Schust. — for the first time for Europe, *Cephaloziella arctogena* (Schust. et Damsh.) Konst. — for the first time for european part of Russia. Four taxa are new to the Murmansk Region and 86 species are reported from Kandalaksha State Nature Reserve for the first time. The detailed analysis of the liverwort flora is given.

УДК 582.29 (470.23) : 625.714

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

© Н. В. Малышева

ЛИШАЙНИКИ НАБЕРЕЖНЫХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

N. V. MALYSHEVA. LICHENS OF THE EMBANKMENTS IN ST. PETERSBURG

При изучении 54 набережных Санкт-Петербурга общей протяженностью 126 км, облицованных гранитом, бетоном, деревом, выявлен 31 вид лишайников. Рассмотрены особенности распространения лишайников в зависимости от размеров и степени загрязненности водотока, времени создания набережных, зоны атмосферного загрязнения и состояния элементов озеленения набережных. Оценивается роль лишайников в разрушении набережных.

Набережные Санкт-Петербурга, уникальные по своей протяженности и архитектурным достоинствам, являются чрезвычайно интересным объектом для ботаниче-

ского изучения (Горышина, 1991). Данная работа посвящена исследованию лишайников набережных города. Подобные исследования ранее не проводились.

Материал и методика

Изучены лишайники набережных дельты Невы, ее притоков и каналов. Общая протяженность 93 водотоков на территории города составляет 282 км, а их водная поверхность — 7 % площади города (Даринский, 1982). В композицию набережных включаются стенки, облицованные естественным камнем либо бетоном, иногда деревом, зеленые откосы, спуски-лестницы, павильоны, фонари, декоративная скульптура, ограждения и другие элементы внешнего благоустройства (Хромов, 1973). Помимо них в данной работе исследовались лишайники элементов озеленения (деревьев, кустарников, зеленых откосов и газонов) на расстоянии до 5 м от воды.

Для облицовки набережных использовались так называемые высокие стенки (2.8 м выс.) или низкие банкеты (до 0.5 м выс.), а также береговые укрепления с откосом (Нежиховский, 1981). Облицовка набережных проводилась в разное время с использованием разных материалов (гранит, диабаз, бетон, дерево) (Булах, Абакумова, 1987, 1993). Набережные имеют различную протяженность и степень озеленения, расположены в разных зонах атмосферного загрязнения, что важно учитывать при изучении лишайников. В таблице, составленной на основе литературных источников (Кочедамов, 1954; Ленинград, 1957; Витязева, Кириков, 1986; Санкт-Петербург—Петроград—Ленинград, 1992), уточненных и дополненных по данным Комитета по благоустройству и дорожному хозяйству Администрации Санкт-Петербурга, приведена краткая характеристика набережных по этим показателям. В том случае, когда облицовка правого и левого берегов различается по протяженности, даются 2 цифры. Сведения по загрязненности атмосферного воздуха указываются по «Экологическому атласу Санкт-Петербурга» (1992 : 2), где на основе отношения сумм среднегодовых концентраций основных загрязняющих веществ к предельно допустимым коицентрациями выделено 7 зон загрязнения (I — отношение < 0.1, II — > 0.1, III — > 0.25, IV — > 0.5, V — > 1, VI — > 2, VII — > 3). Состояние зеленых насаждений под воздействием городской среды приводится по этому же атласу (л. 8) (на основе сезонных наблюдений за ходом развития растений с учетом уровня загрязнения воздуха и почв, а также анализа ежегодных затрат на их восстановление выделены 4 группы состояния зеленых насаждений под воздействием городской среды: I — нормальное, II — слабо подвержены влиянию, III — угнетены в средней степени, IV — угнетены в сильной степени). При наличии участков озеленения разной площади и времени на одной набережной в таблице дано несколько цифр. Названия набережных приводятся по списку, хранящемуся в Комитете по благоустройству и дорожному хозяйству Администрации Санкт-Петербурга.

Сбор материала проводили с октября 1992 г. по май 1995 г. Обследовались различные субстраты: гранитная, диабазовая, железобетонная облицовка набережных, цементные стыки между отдельными блоками, спуски-лестницы и пристани, декоративная скульптура (сфинксы и др.), чугунные решетки, деревянные укрепления и ограждения, береговые укрепления из булыжника, скрепленные цементом, зеленые откосы и деревья вдоль набережных на расстоянии не более 5 м от воды. Всего были обследованы 54 набережные общей протяженностью 126.047 км (см. таблицу). Собраи и определен 601 образец лишайников.

Результаты и их обсуждение

На набережных Санкт-Петербурга обнаружен 31 вид лишайников из 18 родов (цифры в скобках соответствуют индексу набережной в таблице).

Bacidia inundata (Fr.) Körb. На деревянном укреплении берега (23).

Краткая характеристика набережных Санкт-Петербурга

Индекс	Название	Облицовка			Озеленение		Зона загрязнения	Состояние зеленых насаждений	Число видов лишайников: облицовка/деревья
		дата, годы	длина, м	материал	дата, годы	площадь, га			
				Набережные Невы					
1	Адмиралтейская	1873—1874	414	*г*	1877	0.87	VII	III	4/11
2	Английская	1763—1788	1326	*г*	1934	0.15	VI—VII	III	5/4
3	Арсенальная	1928—1929	1426	*г*	—	—	VII	—	3/1
4	Дворцовая	1763—1788; 1925	1674	*г*	1900; 1951—1955	0.11	VI—VII	—	3/5
5	Кутузова	То же	737	*г*	—	—	VI	—	5/0
6	Лейтенанта Шмидта	1848—1854	1366	*г*	1958	1.1	VI	II	4/8
7	Малоохтенский пр.	1984	3589	*г, дс*	1975	2.4	VI—VII	III	0/1
8	Мытнинская	1927	446	*г*	1928	0.46	VI	III	3/2
9	Пр. Обуховской обороны	1965; 1991	1488	*г*	1954	7.2	VI—VII	III—IV	4/6
10	Бывш. Фарфоровская*	1926—1928	1030	*г, дс*	1922	0.1	VI	III	4/2
11	Октябрьская	1930—1937	4970	*г, жб, д*	1957	18.9	VI	I	5/6
12	Петровская	1901—1903	780	*г*	1956	0.5	VII	III	2/7
13	Петропавловская крепость (береговые укрепления)	1965; 1987	996	*жб, к*	1932	2.0	VI	III	4/2
14	Пироговская	1928	715	*г*	—	—	VII	—	2/1
15	Робеспьера	1925	1619	*г*	1970	2.2	VII	IV	5/6
16	Свердловская	1981; 1988	3170	*г*	1970	4.9	VI—VII	III	2/5
17	Синопская	1928—1929	2641	*г*	1957	9.3	VI	—	4/1
18	Смольная	Реконструируется			1979	3.6	VI—VII	II	0/4
19	Стрелка Васильевского о-ва	1804—1810	561	*г*	1896; 1926	0.9	VI	I	4/4
20	Университетская	1804—1810; 1831—1835	1172	*г*	1952	0.45	VI	—	3/0
				Набережные других рек					
21	Адмирала Лазарева	1980	460	*жб*	1950	1.6	V	III	5/5
22	Аптекарская	1973—1983	1947	*г*	1970	0.78	VI	—	3/1
23	Р. Большой Невки (Каменный о-в)	1956; 1985	1297	*г, дс*	1956	0.5	V—VII	III	6/17
24	Р. Волковки	1970-е	1462	—	1979	1.1	VI—VII	IV	0/3
25	Выборгская	1973—1977	2941	*г*	1903	5.9	VI	II	4/1

Продолжение таблицы

Индекс	Название	Облицовка			Озеленение		Зона загрязнения	Состояние зеленых насаждений	Число видов лишайников: облицовка/деревья
		дата, годы	длина, м	материал	дата, годы	площадь, га			
26	Ждановская	1932—1935	3305	*г, дс*	1950	2.08	V—VI	III	3/2
27	Р. Карповки	1960	2145	*г*	1950	0.2	VI—VII	III	2/6
28	Р. Крестовки	1962; 1975	1431	*г*	1810	0.1	III	I	2/3
29	Адмирала Макарова	1806—1809; 1960-е	1716	*г*	1950	0.9	VI	—	3/3
30	Р. Малой Невки (Каменный о-в)	1809	4900	*г*	1810	0.1	VI	II	2/5
31	Мартынова	1980—1983	475	*жб*	1950	1.0	III	III	3/4
32	Р. Мойки (правый и левый берега)	1797—1810; 1959	4095+ 3051	*г, дс*	1922; 1975	0.31	VI—VII	III	6/6
33	Новосмоленская	1970-е	3020	*г, жб*	1983	4.4	III—V	—	4/4
34	Р. Охты	1960—1968; 1980—1982	3594	*г*	—	—	VI—VII	—	3/3
35	Песочная	1968; 1976	1620	*г*	1950	1.4	IV, VI	III	5/4
36	Петроградская	1975—1977	1504	*г, жб*	1957	0.4	VI—VII	III	3/5
37	Приморский пр.	1927; 1976; 1980	2749	*г, д, жб*	1960	4.5	V, VII	III	3/10
38	Р. Пряжки	1983—1984	1596	*дс*	1951	1.7	VI	IV	0/2
39	Р. Средней Невки (Каменный о-в)	1953	316	*дс*	1810	0.1	IV	—	1/5
40	Р. Смоленки	1970—1980-е	3300	*г, дс*	1925	8.4	V	III	3/9
41	Ушаковская	1977	939	*г, д*	1903	5.9	VI	II	4/5
42	Р. Фонтанки (правый и левый берега)	1780—1789	6360+ 5749	*г*	1917; 1925; 1965	0.24+ 0.29+ 0.14	VI—VII	II—III	5/3
43	Черной речки	1967; 1990	2858	*г*	1974	2.0	VI	III	2/5
	Набережные каналов								
44	Адмиралтейского	1847; 1959; 1967	673	*г*	—	—	VII	—	0/1
45	Бумажного	1964	498	*г*	—	—	VI—VII	IV	0/2
46	Грибоедова (правый и левый берега)	1764—1783; 1954—1956	4616+ 4656	*г*	1938	0.9	VI—VII	—	2/3
47	Зимней канавки	1783—1784	416	*г*	—	—	VII	—	2/0

Продолжение таблицы

Индекс	Название	Облицовка			Озеленение		Зона загрязнения	Состояние зеленых насаждений	Число видов лишайников: облицовка/деревья
		дата, годы	длина, м	материал	дата, годы	площадь, га			
48	Кронверкского	1860; 1903; 1967; 1980	2282	*г, к*	1980	0.5	VI	III	3/0
49	Крюкова	1801—1807	2438	*г*	1945; 1956	0.3+ 0.6	VI—VII	—	2/6
50	Лебяжьего	1799; 1928; 1956	1236	*г, жб*	1928	0.3	VI	III	1/2
51	Ново-Адмиралтейского	1971	270	*г*	—	—	VII	—	1/0
52	Обводного (правый и левый берега)	1930—1937	7633+ 7118	*г, д, дс*	1960; 1971; 1978	3.5	VII	III—IV	3/2
				Морские набережные					
53	Морская	1980—1992	596	*г*	1987	2.2	III	—	3/0
54	У Морского вокзала (Гавань)	1968; 1981	665	*г, жб*	—	—	IV	—	5/0

Примечание. Облицовка: *г* — гранит, *д* — диабаз, *дс* — деревянные стенки, *жб* — железобетон, *к* — мощение камнем. * В настоящее время Фарфоровская набережная входит в состав пр. Обуховской обороны.

Caloplaca holocarpa (Hoffm. ex Ach.) A. E. Wade. На цементном стыке (5, 10, 13, 15, 30, 35, 41, 42, 49, 54), железобетоне (21, 54), на коре тополя (24, 27), липы (43).

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. На цементном стыке гранита и решеток (1—6, 8, 10—17, 19, 20, 25, 26, 28—30, 32—37, 40—43, 47, 48, 52—54), на граните (17, 23, 42), известняке (32), железобетоне (21, 31, 35, 37, 54), чугунной решетке (29).

C. vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. На коре липы (29).

Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng. На деревянном укреплении берега (23).

C. fimbriata (L.) Fr. На деревянном укреплении берега (23).

C. ramulosa (With.) J. R. Laundon. У основания ствола липы (23).

Cetraria chlorophylla (Willd. in Humb.) Vain. На коре липы (23).

C. sepincola (Ehrh.) Ach. На коре липы (1, 6, 23).

Evernia prunastri (L.) Ach. На коре липы (23), ивы (37).

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. На коре липы (1, 4, 6, 9, 12, 15, 16, 19, 23, 28, 30, 32, 33, 36, 40), тополя (1, 30, 32, 49), дуба (39, 42), вяза (23), ивы (30, 39), клена платановидного (23), клена американского (9).

Lecanora allophana Nyl. На коре тополя (40).

L. argentata (Ach.) Malme. На коре тополя (10, 21), липы (30), вяза (21).

L. carpinea (L.) Vain. На коре липы (23).

L. crenulata Hook. На цементном стыке гранитных блоков и решеток (1—6, 8, 10, 11, 13—15, 17, 19, 20, 22, 25, 26, 32—36, 40—42, 48, 52, 54), известняке (32), железобетоне (21, 31, 54).

L. dispersa (Pers.) Sommerf. На цементном стыке гранитных блоков и решеток (1—6, 8, 10—12, 15—17, 19, 20, 22, 25, 26, 29, 32—36, 40—42, 47, 49, 52—54), на железобетоне (21, 37, 54), граните (23), известняке (32).

L. hagenii (Ach.) Ach. на коре тополя (1, 2, 8, 11, 24, 27, 32, 34, 38, 40, 42, 46, 49, 50, 52), липы (1, 4, 6, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 23, 29, 36, 40), ивы (11, 30, 31, 41), вяза (11, 23), ясеня (13), клена платановидного (2).

L. symmicta (Ach.) Ach. На коре липы (1, 4, 6, 12, 23, 36), ивы (37, 41), вяза (33).

Lepraria incana (L.) Ach. На коре клена платановидного (23).

Melanelia exasperatula (Nul.) Essl. На коре тополя (40), ивы (37).

Parmelia sulcata Taylor. На коре липы (1, 4, 6, 9, 12, 15, 16, 18, 19, 23, 35, 36), тополя (1, 2, 11, 30, 32, 40), ивы (30, 37, 39), вяза (11, 23), дуба (39).

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg. На цементном стыке гранитных блоков (17), граните (23), известняке (32), на коре тополя (1, 11, 46), липы (15, 22, 35), ивы (11, 37), вяза (11, 21), клена платановидного (23).

Physcia dubia (Hoffm.) Lettau. На коре липы (23, 28), ивы (37, 39), тополя (2).

P. stellaris (L.) Nyl. На коре липы (1, 6, 12, 15, 23, 29, 36, 37, 43), тополя (1, 2, 32, 34, 40, 46), ивы (31, 37), вяза (33), клена платановидного (23), клена американского (40).

P. tenella (Scop.) DC. На коре тополя (1, 11), ивы (37, 45), вяза (11, 26).

Ramalina farinacea (L.) Ach. На коре вяза (23).

Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda. На коре липы (1, 4, 6, 9, 12, 14—19, 23, 28, 30, 32, 33, 35, 43), тополя (2, 3, 7, 8, 11, 27, 32, 38, 40, 42, 46, 49, 50, 52), ивы (11, 18, 30, 31, 37, 39, 41, 45), вяза (11, 21, 23, 26), ясеня (13, 52), дуба (25, 42), клена платановидного (44), клена американского (9, 42).

Verrucaria muralis Ach. На цементном стыке гранитных блоков и решеток (1, 2, 5, 6, 11, 13, 15, 19, 28, 33, 35, 42, 43, 48, 53, 54), граните (42), известняке (32), железобетоне (21, 31, 37, 50, 54).

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai. На коре липы (23).

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. На цементном стыке гранитных блоков и решеток (11, 22, 25, 32), известняке (32), на коре тополя (1, 10, 24, 27, 40), липы (1), ивы (41), вяза (21).

X. polycarpa (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber. На коре тополя (1, 2, 11, 21, 27, 32, 34, 40, 49), липы (1, 6, 12, 15, 16, 35, 40, 43), ивы (31, 37, 39, 41), вяза (21, 23), дуба (39), клена платановидного (23).

Наиболее представлены среди лишайников, произрастающих на набережных, роды *Lecanora* (7 видов), *Physcia* (3), *Cladonia* (3). Наиболее часто встречаются накипные виды *Candelariella aurella, Lecanora crenulata, L. dispersa, Verrucaria muralis* на цементе, скрепляющем блоки гранита, и нитрофильные виды на коре деревьев: накипные *Scoliciosporum chlorococcum, Lecanora hagenii* и листоватые *Hypogymnia physodes, Phaeophyscia orbicularis, Xanthoria polycarpa.*

Среди найденных лишайников большинство произрастает на коре деревьев (24 вида, или 77 %, из них только на деревьях обитает 20 видов, или 64.5 %), на цементе — 7 видов (22.6 %), известняке — 6 (19.4 %), железобетоне — 5 (16 %), граните — 4 (13 %), деревянных укреплениях — 3 (9.7 %). Интересно произрастание *Candelariella aurella* на чугунной решетке набережной Адмирала Макарова. На диабазе, каменной облицовке и почве лишайники не обнаружены.

Особенностью набережных как своеобразного типа местообитания является резкая контрастность условий: повышенная влажность воздуха из-за испарения воды и иссушающее действие солнца и ветра; резкий перепад температур в течение суток (нагрев и охлаждение камня); прямое солнечное освещение. В связи с действием этих факторов характерным является распределение лишайников по поверхности субстрата. Лишайники приурочены к щелям цементных стыков и микроуглублениям гранита, располагаясь в основном на горизонтальной поверхности и спускаясь вниз не более 3—5 (редко 10) см к воде или дороге, т. е. там, где хотя бы на какое-то

время задерживается вода. Эпифитные лишайники поселяются в основном на обращенной к воде стороне ствола, располагаясь часто в щелях и углублениях коры; проективное покрытие с этих сторон также значительно выше.

Было выяснено, что число видов лишайников, произрастающих на набережных, не зависит: 1) от размеров водотока и степени его загрязнения (например, III класс чистоты вод Фонтанки, IV — Малой Невки, VI — Карповки, а лишайников встречено соответственно 8, 7, 8 видов); 2) от времени облицовки (например, на гранитной облицовке Адмиралтейской набережной, созданной в 1873—1874 гг., найдено столько же видов лишайников (4), как и на набережной пр. Обуховской обороны, строившейся через 100 лет); 3) от высоты облицовки: на высоких стенках высотой 2.8 м и на низких банкетах высотой 0.5 м встречаются одни и те же виды (Песочная набережная); 4) от площади озеленения (на Адмиралтейской набережной с площадью озеленения 0.87 га и на деревьях произрастает 11 видов лишайников, по набережной пр. Обуховской обороны с площадью озеленения почти в 10 раз большей (7.2 га) — всего 6 видов); 5) от состояния зеленых насаждений: например, на деревьях на Октябрьской набережной (I группа) и на набережной Робеспьера (IV группа) встречено одинаковое число видов лишайников — 6; 6) мало зависит от зоны атмосферного загрязнения (набережная р. Крестовки — III зона загрязнения, встречены 3 вида, а Адмиралтейская набережная — VII зона — 15 видов).

Установлена зависимость распределения эпилитных лишайников: (1) от уровня поверхности воды водотоков (они явно предпочитают поселяться в верхней части набережных, обычно на высоте 1.5—2.0 м от воды); (2) от характера субстрата (чаще всего заселяют сравнительно пористый цемент, реже всего — гранит). На распределение эпифитов влияет (3) расположение набережных среди других превалирующих элементов городского ландшафта, например парков (на Каменном о-ве на набережных появляются виды, характерные для парков, — *Ramalina farinacea, Evernia prunastri* и др.). Следует, однако, отметить, что в типичном случае расположения набережных среди городской застройки видовой состав эпифитных лишайников довольно однороден и более типичен для городских условий.

В целом же для лишайников, растущих на набережных, характерны однообразие видового состава и сравнительно малое число видов, пронзрастающих на каждой отдельной набережной; обилие нитрофилов (12 видов, или 39 %); приуроченность лишайников к щелям коры или углублениям цементных стыков гранитных блоков или местам прикрепления решеток, заселение эпифитами стороны стволов, обращенной к воде.

По сравнению с высшими растениями, поселяющимися в щелях облицовки набережных и разрушающими их, роль лишайников в разрушении набережных незначительна: они поселяются в основном только в верхней части укреплений, имеют небольшую биомассу, приурочены к стыкам гранитных блоков, за которыми осуществляются постоянный уход и ремонт.

Автор выражает глубокую признательность сотрудникам Комитета по благоустройству и дорожному хозяйству Администрации Санкт-Петербурга В. М. Зайцеву и В. С. Масловой за уточнение данных по облицовке, Г. Е. Земсковой — по озеленению набережных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Булах А. Г., Абакумова Н. Б. Каменное убранство центра Ленинграда. Л., 1987. 296 с.

Булах А. Г., Абакумова Н. Б. Каменное убранство главных улиц Ленинграда. СПб., 1993. 184 с.

Витязева В. А., Кириков Б. М. Ленинград: Путеводитель. Л., 1986. 366 с.

Горышина Т. К. Растения в городе Л., 1991. 152 с.

Даринский А. В. География Ленинграда. Л., 1982. 190 с.

Кочедамов В. И. Набережные Невы. М.; Л., 1954. 179 с.

Ленинград. Энциклопедический словарь. М.; Л., 1957. 805 с.

Нежиховский Р. А. Река Нева и Невская губа. Л., 1981. 112 с.
Санкт-Петербург—Петроград—Ленинград. Энциклопедический справочник / Отв. ред. В. В. Пиотровский. М., 1992. 687 с.
Хромов Ю. Б. Новое в благоустройстве Ленинграда. Л., 1973. 128 с.
Экологический атлас Санкт-Петербурга. СПб., 1992. 11 л.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 8 VI 1995

SUMMARY

The lichens of 54 embankments (126 km long) were studied in St. Petersburg, 31 species of lichens were found. The lichen distribution, related to the size of the rivers and canals and the degree of their population, embankment age, zones of air pollution and plant conditions are considered. The role of lichens in the embankment destruction is discussed.

УДК 634.0.811.1

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

© В. Е. Бенькова, А. А. Некрасова

АНАТОМИЯ ДРЕВЕСИНЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ *ROSACEAE* С СЕВЕРА СИБИРИ. 2. *ROSOIDEAE* И *PRUNOIDEAE*

V. E. BENKOVA, A. A. NEKRASOVA. WOOD ANATOMY OF *ROSACEAE* PLANTS FROM NORTHERN SIBERIA. 2. *ROSOIDEAE* AND *PRUNOIDEAE*

Изучено строение древесины 5 представителей подсемейств — *Rosoideae* (*Dryas grandis*, *D. octopetala*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Rosa acicularis*) и *Prunoideae* (*Padus avium*), произрастающих в циркумполярном кольце на территории Сибири. Анатомическое описание древесины *Dryas grandis* дается впервые. Выделены отличительные особенности строения древесины изученных видов, которые могут быть использованы при их идентификации. Получены численные значения основных анатомических элементов древесины и проведена оценка степени их изменчивости. Показано, что древесина изученных видов в целом имеет средний и высокий уровни изменчивости большинства анатомических признаков. Наименьшей изменчивостью показателей отличается древесина *Dryas octopetala*. У представителей обоих подсемейств наибольшей вариабельностью из принятых в рассмотрение признаков обладает высота лучей (максимальное значение у *Rosa acicularis*), а наименьшей — число лучей на 1 мм у *Pentaphylloides fruticosa*. Древесина изученных видов с севера Сибири отличается рядом признаков от древесины родственных видов из мест произрастания с более теплым климатом. Это различие обусловлено адаптивной нормой реакции на условия внешней среды.

Статья посвящена изучению строения древесины 5 представителей двух подсемейств — *Rosoideae* Focke (*Dryas grandis* Juz., *D. octopetala* L., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz., *Rosa acicularis* Lundl.) и *Prunoideae* Focke (*Padus avium* Mill.), произрастающих в циркумполярном кольце на территории Сибири (66—72° с. ш., 66—137° в. д.). Это составляет 100 % видов родов *Padus* Mill. и *Pentaphylloides* Duhami, 50 % — *Dryas* L. и 33 % — *Rosa* L. от представленных в арборифлоре исследованной территории (Коропачинский, 1983). Изученные виды используются в зеленом строительстве, в пищевой и фармацевтической промышленности (*Padus, Rosa*), а также в качестве источника древесины для бытовых нужд (*Padus*).

Большинство работ по анатомическому исследованию древесины сем. *Rosaceae*, как отмечают S.-Y. Zhang и P. Baas (1992), посвящено представителям подсем. *Prunoideae*, имеющим широкое практическое использование. Публикаций по подсем. *Rosoideaea* явно недостаточно, хотя ряд его представителей, в частности рассматриваемые в работе *Pentaphylloides fruticosa* и *Dryas octopetala*, являются одними из

наиболее распространенных древесных видов Восточной Сибири и встречаются повсеместно в умеренной зоне всего северного полушария. Представители рода *Rosa* изучались В. Г. Хржановским (1958; цит. по: Новрузова, 1968) и З. А. Новрузовой и Г. Гаджиевым (1974); качественная характеристика строения древесины рода *Padus* дана в работах В. Е. Вихрова (1959) и Е. С. Чавчавадзе с соавт. (1992), *Padus* и *Rosa* — в книге А. А. Яценко-Хмелевского (1954); в работе Zhang и Baas (1992) проведено качественное и количественно-анатомическое исследование строения древесины ряда видов *Rosa* и *Padus* из Китая; в Атласах древесины C. Metcalfe и L. Chalk (1950) и F. Schweingruber (1990) представлены микрофотографии и дана характеристика особенностей строения древесины видов *Dryas octopetala* и *Pentaphylloides fruticosa*. Между тем до настоящего времени в литературе не приводилось количественных характеристик анатомических элементов этих видов, а анатомия древесины *Dryas grandis* вообще не изучалась.

Описание условнй произрастания представителей изученных видов, методика изготовления микропрепаратов и измерения анатомических элементов древисины изложены в предыдущем сообщении (Бенькова, Некрасова, 1998). Относительная ошибка измерений составляла 6—8 %. Из всех статистик, полученных при статистической обработке первичных данных, в работе использовались средние арифметическне и коэффициенты вариации.

Результаты исследований

Количественные характеристикн анатомических признаков древесины исследованных видов приведены в таблице.

Подсемейство *Rosoideae*

Род *Dryas* (дриада). Изученный материал: *D. grandis* (место сбора: окр. г. Тикси, 71° 31′ с. ш., 127° 26′ в. д.), *D. octopetala* (р. Большая Куонамка, 69° 54′ с. ш., 127° 26′ в. д.).

Годичные кольца отчетливо видны. Границы отличимы благодаря резкому различию размеров просветов сосудов в поздней и ранней древесине соседних колец, а также наличию 2—4 рядов радиально сплюснутых волокнистых элементов в конце слоя прироста. Древесина кольцесосудистая до полукольцесосудистой, с 1 (2) рядами крупных сосудов в ранней зоне вдоль границы кольца (см. таблицу-вклейку, *1*). 30—87 % сосудов в кольце одиночные, остальные парные и сгруппированные в тангенциальные цепочки по 3—10. Встречаются короткие диагональные цепочки и кластеры. Просветы овальные, сильно вытянутые в радиальном направлении, округлые и слабоугловатые. Толщина стенок сосудов 1.3—2.5 мкм. Перфорации в основном простые (см. таблицу-вклейку, *2*), у *D. octopetala* изредка встречаются лестничные перфорации с числом перекладин до 6. Межсосудистая поровость очередная, у *D. octopetala* иногда встречается лестничная. Поры овальные и округлые, 3.0—6.4 мкм в диам., часто слившиеся (*D. octopetala*), апертуры овальные и щелевидные. Поры между сосудами и клетками лучей полуокаймленные, заметно мельче, 2.0—2.6 мкм в диам., с сильно зауженным окаймлением. Наблюдаются склерированные тиллы.

Встречаются сосудистые и вазицентрические трахеиды.

Волокнистые трахеиды септированные и лишенные септ (см. таблицу-вклейку, *3*), с очень тонкими и тонкими стенками (0.9—2.5 мкм). На радиальных и тангенциальных стенках волокнистых элементов окаймленные поры 3.2—5.1 мкм в диам.

Аксиальная паренхима диффузная и скудновазицентрическая по 2—4 клетки вокруг сосудов.

Гетерогенные лучи на тангенциальных срезах двух размеров: узкие и низкие 1 (2)-рядные и высокие широкие 3—5 (8)-рядные со слабо различимыми кроющими

Количественная характеристика анатомических признаков древесины представителей *Rosoideae* и *Prunoideae* с севера Сибири

Статистики видов	Характеристики									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					Rosoideae					
Dryas grandis										
Среднее	444.8	58.3	29.3 (24.9)	48.8 (29.8)	122.7	–	4	366.9	192.8	16.8
V, %	18.5	26.1	32.7 (41.0)	50.6 (41.3)	22.4			50.3	17.4	27.0
D. octopetala										
Среднее	441.2	69.4	26.5 (20.3)	54.8 (28.9)	117.2	–(+)	5(–8)	423.6	178.5	12.6
V, %	16.1	18.5	21.8 (23.3)	17.3 (35.1)	23.9			47.7	13.8	15.5
Pentaphylloides fruticosa										
Среднее	662	81.7	21.7	30.3	173.3	–(+)	2(–3)	567.4	341.9	17
V, %	37.9	17.9	34.8	55.4	16.4			54.8	23.0	10.8
Rosa acicularis										
Среднее	302.2	81.7	44.1 (23.5)	54.0 (28.6)	144.2	–/+	8	5039	402	15.8
V, %	46.7	16.9	23.6 (25.6)	18.6 (23.5)	33.9			85.1	38.9	34.5
					Prunoideae					
Padus avium										
Среднее	182.9	63.9	28.9	38.4	190.8	–	4(–6)	325.7	330.6	10.8
V, %	35.7	36.3	29.2	49.5	26.3			44.2	29.4	12.9

Примечание. 1 — число сосудов на 1 мм^2; 2 —доля одиночных сосудов от общего их числа в поле зрения, %; 3 — тангенциальный диаметр сосудов, мкм; 4 — радиальный диаметр сосудов, мкм; 5 — длина членика сосудов, мкм; 6 — множественные перфорации сосудов («+» — есть, «–» — нет); 7 — максимальная ширина многорядных лучей (число клеток); 8 — высота многорядных лучей, мкм; 9 — длина волокнистых элементов, мкм; 10 — число лучей на 1 мм. В графах 3 и 4 для *Dryas grandis*, *D. octopetala* и *Rosa acicularis* приведен средний диаметр сосудов как в ранней, так и в поздней (в скобках) зонах годичного кольца. *V* — коэффициент вариации.

клетками (см. таблицу-вклейку, *3*). Однорядные лучи 1—16 клеток высотой, на радиальных срезах древесины они состоят только из квадратных и стоячих клеток (см. таблицу-вклейку, *2*); многорядные лучи состоят из лежачих клеток с 1—3 краевыми рядами клеток стоячих либо из чередующихся рядов лежачих и квадратных клеток.

Встречаются сердцевинные повторения.

Род *Pentaphylloides* (пятилистник). Изученный материал: *Pentaphylloides fruticosa* (места сбора: р. Котуй, 70° 21′ с. ш., 103° 20′ в. д.; р. Икэн, 71° с. ш., 89° 20′ в. д.).

Годичные кольца ясные, границы отчетливы благодаря резкому различию размеров сосудов поздней и ранней древесины двух соседних колец и наличию 1—2 рядов радиально сплюснутых толстостенных волокнистых элементов. Древесина полукольцесосудистая (до кольцесосудистой). Просветы сосудов по форме угловатые и овальные, в основном одиночные (на 81.7 %), остальные парные и сгруппированные (в основном в ранней древесине) в тангенциальные, реже радиальные цепочки по

3 (5). Стенки сосудов толщиной 1.3—2.5 мкм. Перфорации в основном простые, иногда лестничные с числом перекладин до 3. Межсосудистая поровость очередная; поры округлой формы, 2.5—3.8 мкм в диам., апертуры щелевидные. Поры между сосудами и клетками лучей несколько мельче (до 2 мкм), с хорошо обозначенным зауженным окаймлением (см. таблицу-вклейку, *4*). Встречаются тиллы.

Волокнистые трахеиды с толстыми и очень толстыми стенками (2.5—3.2 мкм); на радиальных и тангенциальных стенках окаймленные поры до 3.8 мкм в диам.

Аксиальная паренхима преимущественно диффузная; встречается также вазицентрическая — от скудной до обильной — в ранней зоне годичного кольца из 2—10 клеток вокруг сосудов. Тяжи аксиальной паренхимы состоят из 2—4 клеток.

Лучи узкие, однорядные и 2 (3)-рядные. Однорядные лучи на тангенциальном срезе сложены по высоте из 2—32 клеток; на радиальном срезе они в основном состоят из стоячих и квадратных клеток. Иногда встречаются 2—3-рядные лучи, состоящие из 1—4 слоев лежачих клеток и нескольких краевых слоев стоячих и квадратных клеток (гетерогенные, тип II по Криббсу).

Род *Rosa* (шиповник). Изученный материал: *R. acicularis* (место сбора образцов: р. Адыча, 65° 48′ с. ш., 137° 15′ в. д.; р. Сартанг, 64° 56′ с. ш., 132° 56′ в. д.).

Годичные кольца отчетливые. Граннца волнистая, четкая благодаря резкому различию размеров просветов сосудов в поздней и ранней древесине соседних колец, а также расширению многорядных лучей при переходе из одного годичного кольца в другое. Древесина кольцесосудистая, с довольно редко разбросанными по годичному кольцу просветами, с 1—3 рядами крупных сосудов в ранней зоне (см. таблицу-вклейку, *5*).

Густота сосудов в поздней зоне (149—159 шт./мм^2) заметно ниже, чем в ранней (162—236 шт./мм^2). В поздней зоне до 100 % просветов сосудов одиночные, в ранней — 50—72 % одиночные, остальные парные и сгруппированные в тангенциальные цепочки по 3—6. Просветы овальные, округлые, редко угловатые в очертаннях. Толщина стенок сосудов 2.5—3.2 мкм. Перфорации в основном простые, изредка встречаются сетчатые. Межсосудистая поровость очередная; поры овальные, округлые, шестиугольные, 4—6.4 мкм в диам., апертуры щелевидные. Поры между сосудами и клетками лучей несколько мельче, 3.2—3.6 мкм в диам., часто с зауженным окаймлением. На стенках узких сосудов встречается спиральная штриховатость, она нерегулярна и не распространяется на всю длину члеников.

Встречаются вазицентрические трахеиды; они гораздо короче волокнистых трахеид и имеют больший радиальный диаметр; окаймленные поры на их стенках 3.6—5.6 мкм в диам.

Волокнистые трахеиды толстостенные или со стенками средней толщины (2.5—3.8 мкм) и с окаймленными порами 4.5—6.2 мкм в диам. на радиальных, иногда на тангенциальных стенках. Спиральная штриховатость стенок хорошо выражена.

Аксиальная паренхима обычно скудная диффузная, в ранней зоне годичного кольца встречается скудновазицентрическая по 2—5 клеток в обкладке.

Лучи на тангенциальном срезе двух размеров: узкие и низкие 1 (2)-рядные, сложенные по высоте из 2—20 клеток, и высокие широкие 3—8-рядные со слабо различимыми кроющими клетками. На радиальном срезе однорядные лучи гомогенно-палисадные, состоят только из стоячих клеток: многорядные состоят в основном нз лежачих клеток с несколькими пограничными рядами клеток стоячих.

Подсемейство *Prunoideae*

Род *Padus* (черемуха). Изученный материал: *P. avium* (место сбора: р. Адыча, 65° 48′ с. ш., 137° 15′ в. д.).

Годичные кольца отчетливые; граница обозначена 1—3 рядами радиально сплюснутых толстостенных волокнистых элементов поздней зоны. Древесина рассеянно-

сосудистая, нет заметной разницы в размерах сосудов ранней и поздней зон кольца. Просветы редкие, равномерно распределены по годичному кольцу, форма их овальная и округлая, иногда слабоугловатая. Просветы сосудов одиночные (63.9 %), парные или образуют диагональные, реже тангенциальные и радиальные цепочки по 4—8. Толщина стенок сосудов 1.3—1.9 мкм. Перфорации исключительно простые. Межсосудистая поровость очередная; поры шестиугольной, округлой и овальной форм, 5.6—8.5 мкм в диам., апертуры щелевидные. Поры между сосудами и клетками лучей существенно мельче, 2.0—2.4 мкм в диам., с узким окаймлением. Спиральная штриховатость стенок сосудов хорошо выражена (см. таблицу-вклейку, *б*). Встречаются тиллы.

Волокнистые элементы с очень тонкими или средней толщины стенками (0.6—1.9 мкм), представлены волокнами либриформа и встречающимися реже волокнистыми трахеидами. Поры волокон либриформа с плохо выраженным или незаметным окаймлением, расположены главным образом на радиальных стенках; у волокнистых трахеид средний диаметр пор 3.6—4.4 мкм.

Аксиальная паренхима обычно скудная, в основном диффузная, изредка метатрахеальная из 2—3 клеток и скудновазицентрическая по 2—3 клетки в обкладке. Тяжи аксиальной паренхимы состоят из 2—4 клеток.

Лучи на тангенциальном срезе двух размеров: низкие 1 (2)-рядные, сложенные по высоте из 2—11 клеток, и широкие 3—4 (6)-рядные. Лучи на радиальном срезе состоят только из лежачих клеток (гомогенные) или изредка с одним краевым рядом квадратных клеток (гетерогенные, тип II).

Обсуждение

На основе качественного и количественно-анатомического анализа строения древесины выделены отличительные признаки для каждого из 5 изученных видов с севера Сибири, которые могут быть использованы при их идентификации. Так, у древесины *Dryas grandis* и *D. octopetala* на поперечном срезе в ранней зоне имеются крупные просветы сосудов, сильно вытянутые в радиальном направлении, а также короткие волокнистые трахеиды с очень тонкими стенками; особенностью древесины *Pentaphylloides fruticosa* являются очень толстые стенки трахеид и узкие лучи; древесина *Rosa acicularis* кольцесосудистая, с волнистой границей годичных колец и расширяющимися многорядными лучами при переходе из одного годичного кольца в другое, с нерегулярной спиральной штриховатостью на стенках сосудов и очень высокими лучами; древесина вида *Padus avium*, единственного представителя рода *Padus*, естественным образом произрастающего на исследованной территории (Коропачинский, 1983), обладает наименьшей долей одиночных сосудов (по сравнению с другими видами) (см. таблицу), преимущественно гомогенными лучами и тонкостенными волокнистыми элементами, состоящими из волокнистых трахеид и волокон либриформа, имеющими поры только на радиальных стенках.

Древесина изученных видов подсем. *Rosoideae* кроме перечисленных выше различий имеет и сходные черты строения: она полу- и кольцесосудистая, со спиральной штриховатостью стенок сосудов, обладает лучами двух размеров: низкими узкими 1 (2)-рядными и высокими широкими 3—8-рядными с часто встречающимися на тангенциальном срезе слабо различимыми кроющими клетками.

При анализе количественных показателей древесины изученных видов (см. таблицу) выявлено, что численные значения всех анатомических элементов имеют, исходя из условных критериев М. У. Умарова и Е. С. Чавчавадзе (1990), средний и высокий уровни изменчивости. Наименьшей изменчивостью показателей отличается древесина *Dryas octopetala* (коэффициент вариации $V < 20$ % для 5 признаков из рассматриваемых 10). У представителей обоих подсемейств наибольшей вариабельностью обладает высота лучей (максимальное значение $V = 85.1$ % у *Rosa acicularis*). Наименьшей изменчивостью характеризуется число лучей на 1 мм у *Pentaphylloides*

fruticosa. В группу наименее изменчивых признаков ($V \leqslant 20$) входят: густота сосудов и длина волокнистых элементов — у древесины обоих представителей рода *Dryas*; содержание одиночных сосудов (% от общего их числа в поле зрения) — у *Dryas octopetala*, *Pentaphylloides fruticosa* и *Rosa acicularis*; радиальный диаметр сосудов в ранней зоне годичного кольца — у *Dryas octopetala* и *Rosa acicularis*; длина члеников сосудов — у *Pentaphylloides fruticosa*; число лучей на 1 мм — у *Dryas octopetala*, *Pentaphylloides fruticosa* и *Padus avium*. В группу с очень высоким уровнем варьирования ($V > 40$ %) кроме высоты лучей у древесины всех изученных видов входят: густота сосудов — у древесины *Rosa acicularis*; радиальный диаметр сосудов — у *Dryas grandis*, *Pentaphylloides fruticosa* и *Padus avium*. Изменчивость признаков в данном случае складывалась из варьирования признаков внутри одной особи и между особями. Первое может быть связано с различными условиями дифференцировки и формирования элементов ксилемы в течение сезона роста в разных участках ствола, второе — с индивидуальными особенностями растений и разными условиями микросреды.

Как показал качественный и количественно-анатомический анализ, древесина видов из субарктической зоны Сибири, несмотря на сходство, отличается по строению от древесины родственных видов из более теплых климатических условий. Так, у древесины *Dryas octopetala* из Западной Европы (Schweingruber, 1990) наблюдались более узкие лучи (до 4 клеток в ширину) и только простые перфорации, а у того же вида с севера Сибири ширина лучей достигала 8 клеток, и кроме простых встречались лестничные перфорации.

В древесине *Pentaphylloides fruticosa* с севера Сибири в отличие от таковой из Западной Европы (по результатам того же автора) имеются спиральная штриховатость на стенках сосудов, лестничные перфорации и многорядные лучи, имеющие в своем составе помимо стоячих и квадратных клеток несколько рядов клеток лежачих.

У *Rosa acicularis* из Субарктики кроме простых встречаются множественные (сетчатые) перфорации, в то время как у других видов *Rosa* из Китая (Zhang, Baas, 1992) и Западной Европы (Schweingruber, 1990) наблюдались только простые перфорации. Наличие множественных перфораций отмечал M. Suzuki (цит. по: Zhang, Baas, 1992) у двух гималайских видов *Rosa*. Спиральной штриховатостью на стенках волокнистых элементов обладают *R. arabica* и *R. pulverulenta* из Израиля (Fahn et al., 1986), а также некоторые представители *Rosa* из Китая (Zhang, Baas, 1992); в то же время субарктический вид *R. acicularis* и виды из Западной Европы (Schweingruber, 1990) этим признаком не обладают. Число сосудов на 1 мм² на поперечном срезе древесины *R. acicularis* с севера Сибири значительно (в среднем в 2.2 раза) выше, их тангенциальный диаметр в ранней зоне в 2.6 раза меньше (исключение составляет *R. xanthina*), длина же члеников сосудов в 2.4 раза короче, чем у других видов *Rosa* из Китая (Zhang, Baas, 1992). Число лучей на 1 мм в древесине представителей рода *Rosa* из Китая и субарктического вида *R. acicularis* более чем в 3 раза выше, чем в древесине *Rosa* из Западной Европы (Metcalfe, Chalk, 1950).

C. R. Metcalfe и L. Chalk (1950) наблюдали у некоторых европейских видов *Padus* наличие множественных перфораций, однако в древесине *P. avium* с севера Сибири и видов *Padus* из Китая (Zhang, Baas, 1992) имеются исключительно простые перфорации. Число сосудов на 1 мм² у *P. avium* с севера Сибири в 1.3 раза выше, их тангенциальный диаметр в 1.5 раза меньше, длина члеников сосудов в 1.5 раза короче, а лучи несколько у́же, но заметно длиннее (в 1.6 раза), чем у *P. racemosa* из Китая. В древесине *P. avium* с севера Сибири и у изученных представителей этого рода из Китая имеются как волокна либриформа, так и тонкостенные волокнистые трахеиды, в то же время у европейского вида *P. avium* (Schweingruber, 1990) наблюдались только волокна либриформа.

Различие качественных и количественных характеристик древесины субарктических видов и древесины родственных видов из более теплых мест обитания, вероятно, обусловлены адаптивной нормой реакции на климатические условия. Так, наблюдаемое увеличение густоты сосудов при уменьшении площади их поперечного сечения,

очевидно, вызвано более напряженными условиями водообмена в субарктических условиях обитания. Действительно, растения на вечной мерзлоте могут испытывать дефицит влаги из-за малой глубины оттаивания почвы, а транспирация, одинаково интенсивная, происходит там круглые сутки в течение сезона вегетации. Все это не может не сказаться на строении водопроводящей ткани. В узких сосудах бóльшая часть находящейся в них воды является связанной (Чудинов, 1984), что, во-первых, обеспечивает непрерывность водных нитей и, таким образом, препятствует эмболии и, во-вторых, понижает температуру ее замерзания (Бенькова, Чудинов, 1990). Установленный характер изменения водопроводящих элементов древесины изученных видов подтверждает результаты, полученные нами на других представителях сем. *Rosaceae* (Бенькова, Некрасова, 1998), и согласуется с основными экологическими трендами (Baas et al., 1983; Fahn et al., 1986).

Выводы

1. Древесина изученных видов в целом характеризуется средней и высокой степенью изменчивости большинства анатомических признаков. Наименьшей изменчивостью количественных показателей отличается древесина *Dryas octopetala*.

2. У представителей изученных видов обоих подсемейств наибольшей вариабельностью обладает высота лучей. Наименьшей изменчивостью из всех признаков характеризуется число лучей на 1 мм у *Pentaphylloides fruticosa*, а наибольшей — высота лучей у *Rosa acicularis*.

3. Анатомические признаки древесины изученных видов с севера Сибири несколько отличаются от признаков древесины родственных видов из более теплых мест произрастания, что связано с адаптацией растений к экстремальным условиям Севера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бенькова В. Е., Некрасова А. А. Анатомия древесины растений *Rosaceae* с севера Сибири. 1. *Spiraeoideae* и *Maloideae* // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 1. С.67—76.

Бенькова В. Е., Чудинов Б. С. Диэлектрическая релаксация во влажной древесине. 5. Уравнение состояния сорбированной древесиной воды // Химия древесины. 1990. № 1. С. 97—101.

Вихров В. Е. Диагностические признаки древесины главнейших лесохозяйственных и лесопромышленных пород СССР. М., 1959. 132 с.

Коропачинский И. Ю. Древесные растения Сибири. Новосибирск, 1983. 384 с.

Новрузова З. А. Водопроводящий комплекс древесных и кустарниковых растений в связи с экологией. Баку, 1968. 230 с.

Новрузова З. А., Гаджиев Г. Г. Сравнительная морфология и анатомия розоцветных Азербайджанской ССР // Изв. АН АзССР. Сер. биол. и мед. наук. 1974. Вып. 5—6. С. 9—14.

Умаров М. У., Чавчавадзе Е. С. Структурные изменения древесины *Periploca graeca* (*Asclepiadaceae*) в связи с условиями обитания // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 5. С. 675—682.

Чавчавадзе Е. С., Брянцева З. Е. и др. Древесина и волокна // Атлас древесины и волокон для бумаги. М., 1992. С. 9—156.

Чудинов Б. С. Вода в древесине. Новосибирск, 1984. 270 с.

Яценко-Хмелевский А. А. Древесины Кавказа. Ереван. 1954. Т. 1. 674 с.

Baas P., Werker E., Fahn A. Some ecological trends in vessel characters // IAWA Bull. n. s. 1983. Vol. 4. N 2-3. P. 141—159.

Fahn A., Werker E., Baas P. Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions. Jerusalem, 1986. 221 p.

Metcalfe C. R., Chalk L. Anatomy of Dicotyledons. Oxford, 1950. Vol. 2. 1500 p.

Schweingruber F. H. Anatomy of European Woods. Bern etc., 1990. 800 p.

Zhang S.-Y., Baas P. Wood anatomy of trees and shrubs from China. III. *Rosaceae* // IAWA Bull. n. s. 1992. Vol. 13. N 1. P. 21—91.

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
Красноярск

Получено 4 XI 1995

SUMMARY

The wood anatomy of 5 species (*Dryas grandis* Juz., *Dryas octopetala* L., *Padus avium* Mill., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz., *Rosa acicularis* Lindl.) from Northern Siberia (66—72° N. L. and 66—137° E. L.), belonging to 4 genera of the subfamilies *Rosoideae* Focke and *Prunoideae* Focke, is described. The structural diversity is documented in a survey of characters, generic description, micrographs and tables. *Dryas grandis* is described anatomically for the first time. The species studeid can be separated using wood anatomy. *Dryas grandis* and *Dryas octopetala* have large radially elongated vessels in earlywood; *Pentaphylloides fruticosa* has narrow rays and thick-walled tracheids; *Rosa acicularis* is noted as ring-porous wood with wavy boundaries, locally inflated broad rays and very long multiseriate rays; *Padus avium* has mainly homogeneous rays and libriform fibers besides fiber-tracheids. Xylem of investigated species from Siberian subarctic zone has some distinctions in comparison with that from the places with much warmer climate. North-Siberian *Dryas octopetala* has wider multiseriate rays and scalariform perforation plates; *Pentaphylloides fruticosa* has helical thickenings in vessels, scalariform perforation plates and rows of procumbent cells in rays; *Rosa acicularis* and *Padus avium* are characterized by higher vessel frequency, shorter vessel elements and narrower vessels; *Padus avium* has longer and narrower rays. These differences may be considered as xylem adaptation to subarctic climatic conditions.

УДК 582.816 : 581.8

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

© А. Б. Доуэльд

О ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ СВЯЗЯХ РОДА *MEDUSAGYNE* (*MEDUSAGYNACEAE*) ПО ДАННЫМ СТРОЕНИЯ ПЛОДОВ И СЕМЯН

A. B. DOWELD. ON THE PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS OF *MEDUSAGYNE* (*MEDUSAGYNACEAE*) AS EVIDENCED BY THE STRUCTURE OF ITS FRUITS AND SEEDS

В отдельный тип плода — зонтоплодник (sciridium, lat.) — выделен плод *Medusagyne oppositifolia* с несовершенным септицидно-латеральным раскрыванием от основания, при котором плодолистики остаются соединенными в его дистальной части. Околоплодник сложно дифференцирован, по строению напоминает околоплодник сухих ценокарпных костянок дурианового типа. Семена *Medusagyne* крылатые, с большим двудольным зародышем и скудным эндоспермом. Спермодерма, формирующаяся из обоих интегументов, экзотегмальная, с рудиментами анцестральной экзотестально-экзотегмальной конструкции в виде слоя утолщенных суберинизированных эпидермальных клеток. По совокупности карпологических признаков и строению семян род *Medusagyne*, образующий довольно специализированное, продвинутое монотипное семейство, наиболее близок к сем. *Bonnetiaceae*, в частности к родам *Archytaea* и *Ploiarium*, для плодов которых характерны коробочки с септицидно-латеральным раскрыванием от основания. По экзотегмин семенных покровов род *Medusagyne* также сходен с семействами *Hypericaceae* и *Clusiaceae* s. str. Эти семейства вместе с родственным сем. *Bonnetiaceae* обособляются от остальных представителей пор. *Theales*, характеризующихся принципиально иным экзо-мезотестальным типом семенных покровов. С карпологической точки зрения подтверждаются выделение сем. *Medusagynaceae* в монотипный порядок *Medusagynales* и сближение его с семействами *Bonnetiaceae*, *Hypericaceae* и *Clusiaceae*, составляющими отдельный порядок *Clusiales*.

Монотипное сем. *Medusagynaceae* Engl. et Gilg в современной флоре представлено лишь одним видом *Medusagyne oppositifolia* J. G. Baker, эндемиком Сейшельских о-вов, где имеются 2 небольшие популяции, насчитывающие в общей сложности не более 12 (!) экземпляров (Procter, 1984; Robertson, 1989; Robertson et al., 1989). Это практически вымершее растение обладает необычным сочетанием ряда признаков строения, представляющим интерес для изучения происхождения и филогении сближаемых с ним порядков *Theales*, *Paracryphiales* и *Ochnales*. *Medusagyne oppositifolia*, — маленькое деревце с супротивными листьями без прилистников, с многолакунными узлами и сосудами, имеющими простую перфорацию; с трехпоратной пыльцой, у которой обнаруживается довольно утолщенный подстилающий слой экзины, и с анатропными битегмальными семязачатками, превращающимися в крылатые семена. Для цветка *Medusagyne* характерны пятичленный околоцветник,

многочисленные тычинки и многочленный ценокарпный гинецей со свободными головчатыми стилодиями, трансформирующийся в «коробочку». Своеобразие ее устройства заключается в септицидно-латеральном раскрывании от основания, когда карпели остаются прикрепленными к верхней части центральной колонки плода, образуя таким образом зонтик.

Именно из-за такого редкого типа раскрывания плода наряду со слабой изученностью анатомического строения плодов и семян в целом род *Medusagyne* оказывается в довольно обособленном положении в системе покрытосеменных растений, которое обусловливает его выделение в отдельный пор. *Medusagynales* подкласса *Dilleniidae* (Takhtajan, 1997). Тем не менее J. G. Baker (1877), впервые описавший род *Medusagyne* не видя его плодов, поместил без всяких комментариев новый род в сем. *Theaceae* (= *Ternstroemiaceae*). Позднее W. Hemsley (1905), изучив раскрывшийся зрелый плод, подверг сомнению родство *Medusagyne* с порядком чайных. Отнесение H. Hallier (1912) *Medusagyne* по сходству плодов и тычинок к сем. *Eucryphiaceae*, стоящему рядом с сем. *Guttiferae*, а затем и сближение его с сем. *Linaceae* еще больше запутали положение рода в системе. В результате анатомического изучения вегетативных органов L. Beauvisage (1920) возвратил *Medusagyne* в *Theales* в широком понимании, указав на возможное родство с родами *Bonnetia* и *Archytaea* сем. *Bonnetiaceae*.

Однако уникальность строения плода *Medusagyne* заставила A. Engler и E. Gilg (Engler, 1924) выделить род в отдельное монотипное сем. *Medusagynaceae*. Тем не менее A. Engler и K. Melchior (1925) вслед за H. Hallier (1912) продолжали сближать *Medusagynaceae* с *Eucryphiaceae*. В современных системах покрытосеменных растений (Dahlgren, 1989; Cronquist, 1992; Thorne, 1992; Takhtajan, 1997) *Medusagyne* продолжают рассматривать в ранге монотипного семейства пор. *Theales* или даже выделяют в отдельный пор. *Medusagynales* (Takhtajan, 1997).

Все же родственные связи *Medusagynaceae* с семействами пор. *Theales* остаются неопределенными. W. C. Dickison (1990a, b) на основании многосторонних анатомо-морфологических исследований вегетативных и репродуктивных органов растения обнаружил некоторое родство *Medusagyne* с несколькими разными семействами и, в частности, больше всего — с сем. *Caryocaraceae* (вслед за J. Hutchinson, 1959). M. Fay с соавт. (1997) на основании молекулярных исследований довольно определенно высказались за родство *Medusagynaceae* с семействами *Quiinaceae* и *Ochnaceae* s. l. Таким образом, *Medusagyne* остается «without having especially close relationships with any particular extant taxon» (Dickison, 1990a : 27).

Цель работы — исследование анатомического строения плодов и семян *Medusagyne oppositifolia* для уточнения положения сем. *Medusagynaceae* в филогенетической системе цветковых растений.

Материал и методика

Плоды и семена *Medusagyne oppositifolia* J. G. Baker, зафиксированные в FAA, любезно предоставлены проф. W. C. Dickison (University of North Carolina at Chapel Hill, USA), собравшим их в Morne Seychellois Forest National Park на о-ве Mahé Сейшельского архипелага (Dickison 314, NCU); дубликаты их находятся в Карпотеке Национального института карпологии (Гертнеровского института) в г. Москве (NICAR). Анатомические срезы плодов и семян делали 10—15 мкм толщ. на замораживающем микротоме (парадермальный срез экзотегмена — от руки), окрашивали суданом-III, а также осуществляли реакцию на одревеснение флороглюцином и соляной кислотой по обычной методике (O'Brien, McCully, 1981) и обрабатывали спиртовым раствором I_2—KI для выявления крахмальных зерен в тканях зародыша. Рисунки анатомического строения выполнены с помощью рисовального аппарата РА-4. Поверхность плода и семени изучена на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) Hitachi S-405 A при 15 кВ.

Результаты

Плоды

Плоды *Medusagyne* (рис. 1, 2) округлые, от темно-коричневых до черных, 1.5—2.0 см в диам., коробочковидные. Они возникают из многочленного ценокарпного гинецея (16—23 плодолистиков) со свободными головчатыми стилодиями и хорошо выраженной центральной колонкой, являющейся продолжением цветковой оси (Dickison, 1990b). К колонке плода вентральной стороной прирастают плодолистики; их стилодии, остающиеся свободными, формируют в дистальной части плода подобие короны.

Каждый плодолистик иннервируется в основании двумя коллатеральными проводящими пучками, один из которых находится между гнездами плода и интерпретируется в этой связи как результат слияния двух смежных вентральных пучков (Dickison, 1990a). Собственно вентральный пучок, возникающий в результате дихотомии одного из коллатеральных пучков (рис. 3), разделяется на 2 проводящих пучка, от которых помимо раздельной иннервации обоих семязачатков отходят многочисленные мелкие латеральные пучки в септы. В дистальной части плода вентральный пучок анастомозирует с соседним вентральным пучком на небольшом протяжении (такой спайкой достигается неразделимость карпелей в этой части плода при зонтикообразном септицидном его раскрывании), и затем, вновь разделяясь, оба вентральных пучка (каждый по отдельности) входят в стилодий своей карпели.

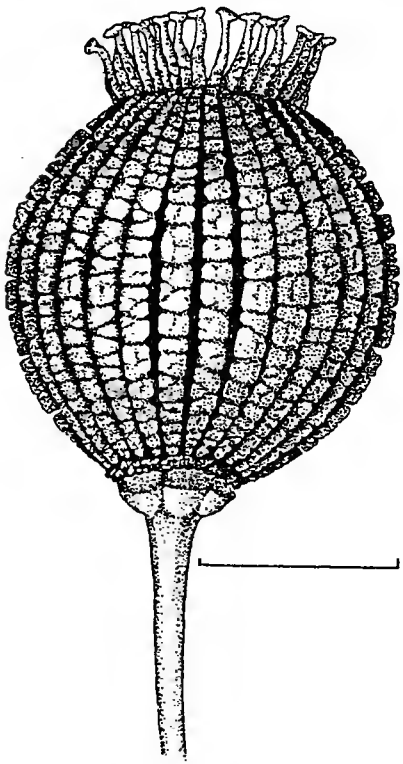


Рис. 1. Общий вид незрелого плода *Medusagyne oppositifolia*.

Масштабная линейка — 1 см.

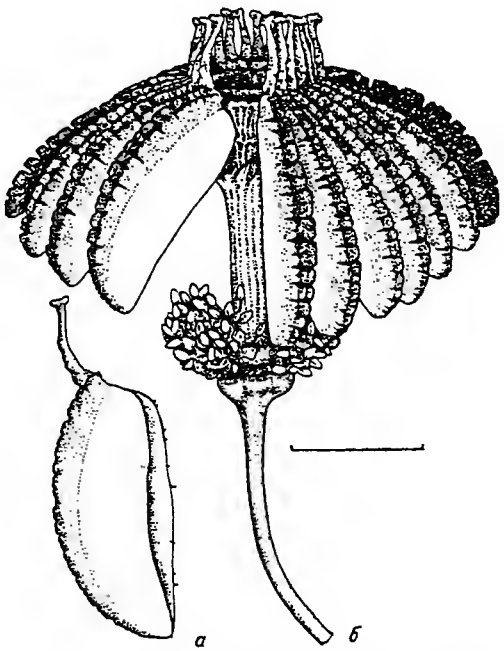


Рис. 2. Раскрывшийся плод *Medusagyne oppositifolia*.

а — общий вид, *б* — фрагмент раскрывшегося латерально плодолистика с вентральной стороны. Масштабная линейка — 1.5 мм.

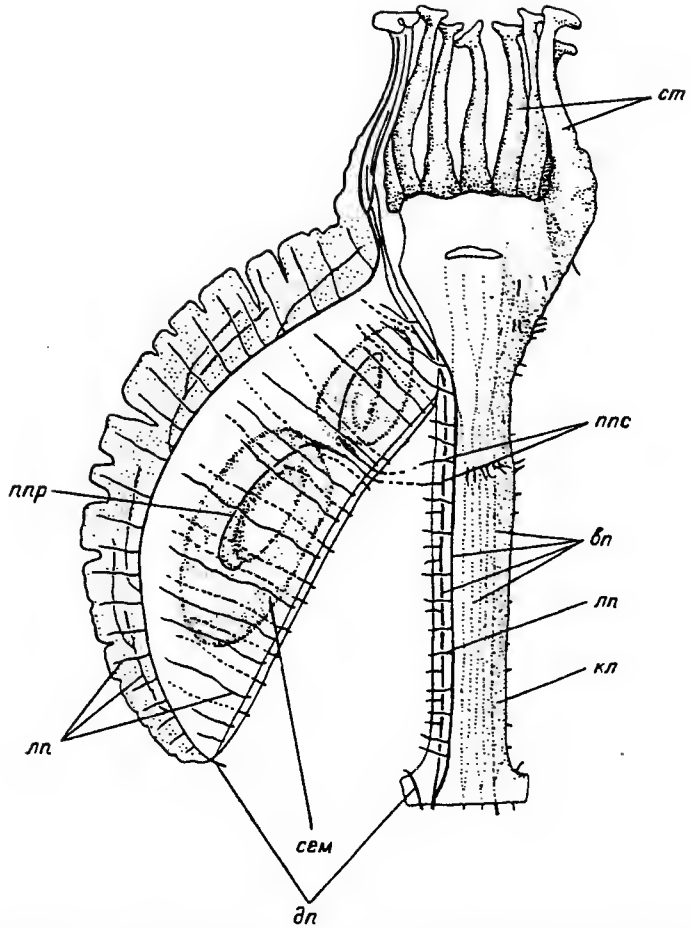


Рис. 3. Схема васкуляризации одного плодолистика в многочленном зонтоплоднике *Medusagyne oppositifolia*.

вп **— вентральные пучки, *дп* — дорсальный проводящий пучок, *лп* — латеральные проводящие пучки, *ппр* — проводящий пучок рафе, *ппс* — проводящий пучок семенн, *сем* — семязачаткн, *кл* — колонка зонтоплоднпка, *ст* — свободные стилодни.**

Дорсальный проводящий пучок по всей длине карпели разветвляется на многочисленные, относительно крупные проводящие пучки, входящие в выросты наружной стенки плодолистика, а также ряд мелких слабо выраженных параллельных пучков небольшой длины. В стилодии дорсальный пучок дихотомирует, и эти ветви оканчиваются в районе головчатого рыльца (рис. 3, 4).

Раскрывание плода (рис. 2) описывается обычно как септицидное с последующим вентрицидным раскрыванием каждого плодолистика после их зонтикообразного расхождения от колонки плода, которое начинается от основания плода с сохранением в его дистальной части сросшихся между собой карпелей (Hemsley, 1905; Hutchinson, 1959; Dickison, 1990a, b; Cronquist, 1992). Однако в этой характеристике есть неточность: при септицидном зонтикообразном расхождении карпелей от колонки происходит одновременно и собственно латерицидное раскрывание каждого плодолистика (рис. 5), а не вентрицидное, как обычно оно характеризуется (Dickison, 1990a, b; Cronquist, 1992) (из-за близости к вентральному шву карпели такое раскрывание лишь кажется вентрицидным). Об этом свидетельствуют остающиеся на колонке карпеллярные ткани, следы дорсальных пучков и пары фуникy-

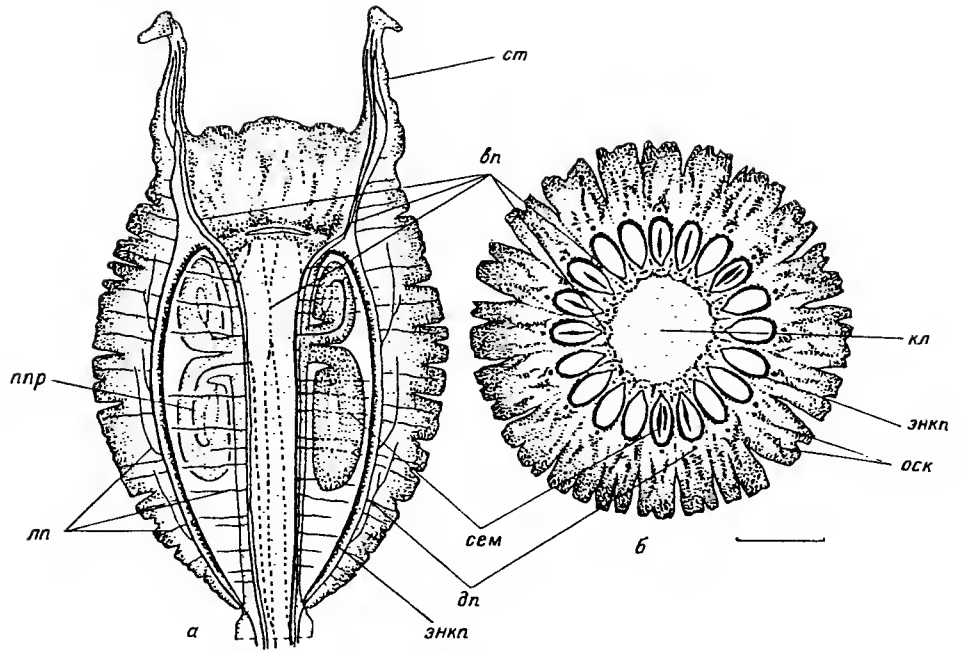


Рис. 4. Продольный (*а*) и поперечный (*б*) срезы незрелого плода *Medusagyne oppositifolia*.

энкп — эндокарп, *оск* — остеосклереиды мезокарпа. Остальные обозначения те же, что и на рис. 3. Масштабная линейка — 1 мм.

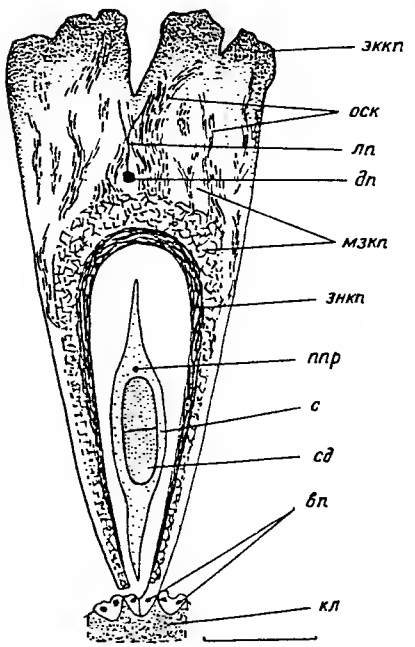


Рис. 5. Схема поперечного среза одного плодика раскрывшегося зонтоплодника *Medusagyne oppositifolia*.

мзкп — мезокарп, *экмп* — экзокарп, *с* — семя, *сд* — семядоли. Остальные обозначения те же, что и на рис. 3, 4. Масштабная линейка — 1 мм.

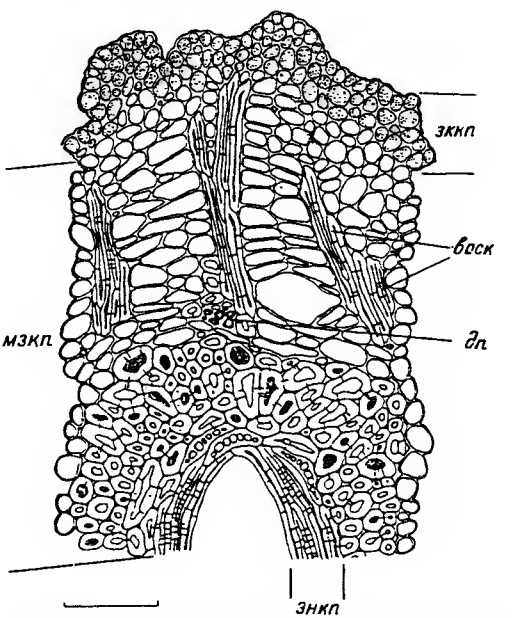


Рис. 6. Фрагмент поперечного среза наружной части перикарпа раскрывшегося зонтоплодника *Medusagyne oppositifolia*.

воск — васкуляризированные остеосклереиды мезокарпа. Остальные обозначения те же, что и на рис. 3—5. Масштабная линейка — 0.5 мм.

брных проводящих пучков от каждой карпели, а также вентральные пучки, придающие колонке небольшую ребристость (рис. 2). Следовательно, было бы правильнее характеризовать этот тип раскрывания как несовершенный септицидно-латеральный (части плодолистиков остаются прикрепленными к колонке (Каден, 1962)).

Перикарп (рис. 6) в зрелом плоде дифференцируется из 5—6-слойной паренхимной стенки завязи (Dickison, 1990a, b) на 3 зоны: 3—4-слойный экзокарп, сложно дифференцированный многослойный мезокарп (до 18—20 слоев) и 3—4-слойный эндокарп. Экзокарп представлен 3—4 слоями мелких паренхимных клеток, обильно заполненных таннинами, придающими плоду почти черную окраску. Мезокарп дифференцирован на 2 зоны. Самая внутренняя его часть сложена 3—5 слоями одревеснев ших танниноносных склеренд с пористыми многослойными оболочками. Наружная часть мезокарпа, прилегающая к экзокарпу, представлена 15—17 слоями паренхимных тонкостенных клеток с встречающимися нередко схизогенными вместилищами. Она вся довольно густо пронизана группами длинных одревеснев ших толстостенных волокнистых волокон, обнимающих, как правило, небольшой латеральный проводящий пучок, который отходит от дорсального карпеллярного пучка. Именно эти дифференцирующиеся после оплодотворения семязачатков многочисленные радиальные группы волокон, отходящие под прямым углом от продольных склеренд мезокарпа, создают различного рода выросты и гребневидные структуры на поверхности плода (рис. 1, 2). Собственно эндокарп сложен 3—4 слоями толстостенных, вытянутых тангенциально одревеснев ших склереид с пористыми оболочками. Склеренды заполнены кристаллами оксалата кальция и расположены перпендикулярно к склереидам мезокарпа, в которых кристаллы не обнаруживаются. В районе вентрального шва склереиды эндокарпа отсутствуют (эндокарп представлен лишь однослойной эпидермой из тонкостенных клеток, слущивающейся по периметру гнезда при дифференциации склеренд), и только склереиды мезокарпа прилегают к колонке зонтоплодника (рис. 6).

Семена

Семена *Medusagyne* (рис. 7; см. таблицу-вклейку, *1*) уплощенные, светло-коричневые, крылатые, 0.5—0.8 см дл., 0.5—0.8 см шир., 0.2—0.3 см толщ., с мелкофасеточной поверхностью (см. таблицу-вклейку, *2*) и дорсальным рафе. Они формируются из эпитропных семязачатков (по 2 в каждом гнезде), иннервируемых раздельно от каждого вентрального проводящего пучка. Проводящий пучок доходит до халазы вдоль рафе, не разветвляясь. Микропиле образовано двумя интегументами, у верхнего семязачатка ориентировано вниз, а у нижнего висящего семязачатка (рис. 4, *а*) — вверх (Dickison, 1990a). Примечательно, что в халазальной части семязачатков отмечается (Dickison, 1990a) меристематическая активность, которая приводит к разрастанию и аэренхиматизации халазальной части семени и образует крыло семени так же, как и теста по боковым сторонам семени. Подобная халазальная активность очень напоминает разрастание пахихалазы, однако у *Medusagyne* в халазе полностью отсутствуют (редуцированы?) какие-либо дополнительные (пахихалазальные) проводящие элементы, что не позволяет с уверенностью установить ее наличие (хотя и не исключает возможности ее присутствия в прошлом).

Семенная кожура (рис. 8; см. таблицу-вклейку, *4*) 3—4-слойная, (экзотестально-) экзотегмальная образована производными обоих интегументов и халазальным крыловидным выростом толщиной в 3—4 слоя тонкостенных, рыхло расположенных прямоугольных клеток.

Теста формируется из 3—4-слойного наружного интегумента (Dickison, 1990a), в зрелой спермодерме представлена обычно только 2—3 слоями небольших тангенциально вытянутых паренхимных клеток. В отличие от тестальной паренхимы прямоугольные клетки экзотесты имеют утолщенные и суберинизированные стенки, которые покрыты толстой кутикулой (K_1) с гранулярной скульптурой (см. таблицу-вклейку, *3*). При высыхании семян их наружная периклинальная стенка прогибается,

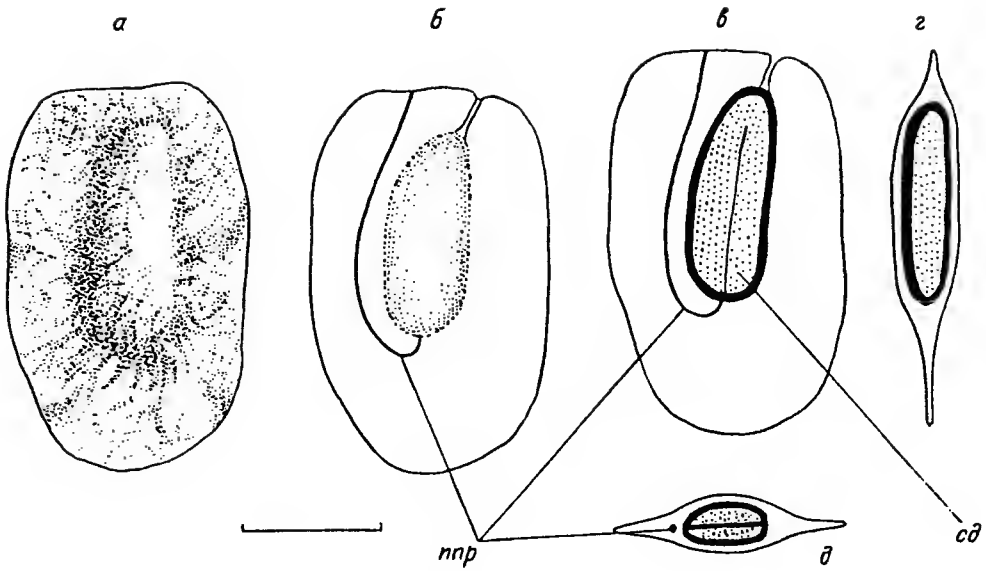


Рис. 7. Крылатое семя *Medusagyne oppositifolia*.

а — общий вид; *б* — васкулярнзвция семени; *в*, *г* — продольные срезы семени в двух взаимно перпендикулярных плоскостях; *д* — поперечный срез семени (эндосперм — черный). Масштабная линейка — 0.5 мм. *ппр* — проводящий пучок рафе, *сд* — семядоли зародыша.

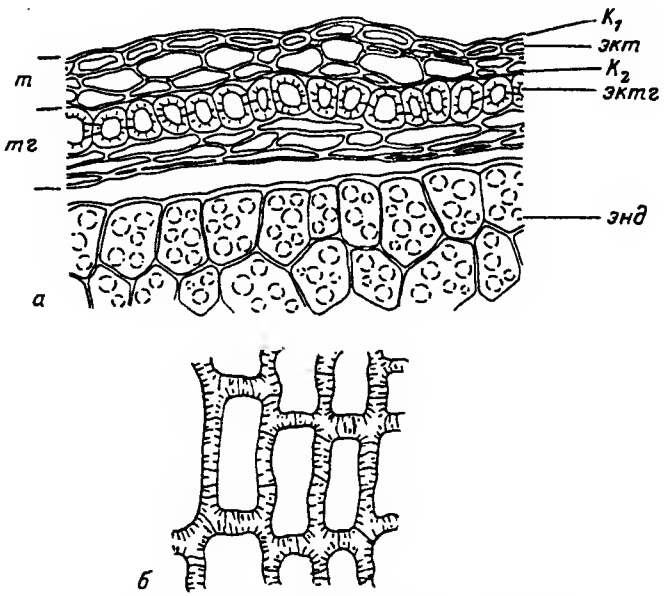


Рис. 8. Семенная кожура *Medusagyne oppositifolia*.

а — поперечный срез (×140), *б* — парадермальный срез экзотегмена (×200). *экт* — экзотеста, *т* — теста, *эктг* — экзотегмен, *тг* — тегмен, *энд* — эндосперм, K_1 — кутикула экзотесты, K_2 — кутикула экзотегмена.

формируя в итоге кратерообразную (мелкофасеточную) поверхность (см. таблицу-вклейку, *2*, *3*).

Тегмен также возникает из 3—4-слойного внутреннего интегумента (Dickison, 1990a), причем в зрелой семенной кожуре сохраняются всего 2—3 слоя тонкостенных клеток, отделенных от собственно тесты тонкой кутикулой (K_2). Экзотегмен сложен небольшими лигнифицированными толстостенными склереидами с порами, составляющими единственный механический слой тегмена. Они возникают из прозенхимных клеток. Однако W. Dickison (1990a) интерпретирует эти склереиды как волокна, что, на наш взгляд, несколько неверно, поскольку в части тегмена, прилегающей к крылу семени, эти склереиды, теряя сильную утолщенность своих стенок, выглядят как небольшие, едва удлиненные толстостенные клетки.

Эндосперм очень скудный, образован тонкостенными клетками с маслянистыми включениями.

Зародыш 0.3—0.5 мм дл., прямой, с двумя хорошо развитыми крупными толстыми семядолями и с небольшой гипокотилярно-корневой частью. Клетки зародыша содержат масла и белки, крахмал не обнаружен.

Обсуждение

В околоплоднике *Medusagyne* обнаружена так называемая дурианова мезэндокарпическая косточка с радиально вытянутыми фиброваскулярными пучками, которая существует у многих специализированных, продвинутых плодов *Durio*-типа (Corner, 1976). Такая косточка безусловно относится к «noyaux à structure hetérogène» (Garcin, 1891 : 29) — одной из разновидности костянковидных плодов. Анатомическое строение перикарпа *Medusagyne* свидетельствует о целесообразности исключения характеризующегося костянковидной структурой перикарпа столь специализированного типа плода из типа септицидных коробочек и отнесения его к отдельному типу плода, тяготеющему больше всего к сухим многокосточковым ценокарпным костянкам.

Признаки анатомического строения перикарпа наряду с необычностью типа раскрывания плода (несовершенная септицидия от основания с плодолистиками, остающимися прикрепленными к колонке в ее дистальной части) обусловливают обособленность этого типа колончатого плода, имея в виду все известные типы коробочек, схизокарпиев и сухих костянок. Учитывая, что подобный специализированный тип плода из всех покрытосеменных растений встречается еще лишь у монотипного сем. *Paracryphiaceae*, мы считаем необходимым подчеркнуть уникальность строения, выделяя его в отдельный тип плода, морфогенетически остающийся связанным с септицидными коробочками и сухими ценокарпными костянками. Мы называем его **зонтоплодником**.[1] На наш взгляд, довольно неудачно и совершенно неприемлемо современное определение плода *Medusagyne* как *polachenarium* (Spjut, 1994 : 94—96), так как оно охватывает все дробные верхние и нижние плоды, к которым плод *Medusagyne*, строго говоря, не относится из-за несовершенного септицидно-латерального типа раскрывания плода.

Самый характерный признак плода *Medusagyne* — [зонтиковидное] несовершенное септицидно-латеральное его раскрывание — служит ключом к филогенетическому положению сем. *Medusagynaceae* в системе цветковых. Зонтоплодник *Medusagyne* обнаруживает большое сходство с типом плода *Paracryphia* по довольно редко встречающемуся несовершенному септицидно-латеральному типу его раскрывания, но отличается от него более сложной проводящей системой гинецея (*Paracryphia* не имеет дополнительных латеральных проводящих пучков в наружной стенке карпели и мезэндокарпической косточки (Dickison, Baas, 1977)). Кроме того, семязачатки *Paracryphia* описываются как унитегмальные (Dickison, Baas, 1977), хотя и не

[1] Sciridium, lat. (от греч. σκίρον — зонтик).

исключено, что развивающаяся пахихалаза, характерная для родственных порядков *Theales* и *Ochnales*, не была перепутана исследователями с простым интегументом. Природу простого покрова семян *Paracryphia* необходимо дополнительно исследовать.

Семена *Paracryphia* имеют хорошо выраженную экзотесту единственного интегумента, стенками которой образована исчерченно-звездчатая скульптура (Меликян, 1991), значительно отличающаяся от мелкофасеточной (кратерообразной) поверхности семян *Medusagyne*. Оба рода различаются также по количеству эндосперма в семенах (у *Paracryphia* его значительно больше) и по размеру зародышей (у *Medusagyne* они более крупные). Принципиальные различия в конструкции семенных покровов *Medusagynaceae* и *Paracryphiaceae* не дают возможности установить между ними близкое филогенетическое родство. Тем не менее сходство строения и раскрывания плодов указывает на принадлежность *Medusagyne* и *Paracryphia* к общей крупной, значительно иррадиировавшей эволюционной ветви. Но отсутствие полной и корректной карпологической характеристики *Paracryphiaceae*, а также сомнения в природе единственного покрова семени не позволяют сегодня уверенно судить о степени родства *Medusagynaceae* с *Paracryphiaceae*.

Родство же *Medusagynaceae* с *Eucryphiaceae*, предполагаемое H. Hallier (1912) и A. Engler, K. Melchior (1925), совершенно не подтверждается строением плодов: несмотря на наличие у плодов обоих таксонов центральной колонки, септицидно-латеральное раскрывание плодов *Eucryphia* начинается от верхушки коробчатого плода (а не от основания, как у *Medusagyne*), и карпели остаются вследствие этого прикрепленными своими основаниями к колонке, нередко от нее только отламываясь (Bausch, 1938). Такое устройство коробочки не имеет ничего общего со строением зонтоплодника *Medusagyne*. Даже в довольно искусственной современной классификации плодов R. Spjut (1994) плоды *Medusagynaceae* и *Eucryphiaceae* отнесены к совершенно разным «схизокарпным» типам плодов (polachenarium и coccarium соответственно). Более того, различия между этими родами обнаруживаются и в строении семенной кожуры. Несмотря на сходную экзотегмию семенных покровов *Medusagynaceae* и *Eucryphiaceae* (Доуэльд, собств. данные), у рода *Eucryphia*, по нашим наблюдениям, развивается сильно васкуляризированная пахихалаза, типичная для *Cunoniales*, но лишь очень отдаленно напоминающая халазальное крыловидное разрастание у семян *Medusagyne*, лишенное проводящих элементов. Таким образом, различия в раскрывании плодов и строении семенных покровов двух родов наряду с другими многочисленными различиями в вегетативной сфере, строения андроцея, пыльцы, пластид ситовидных трубок, зародыша (у *Eucryphia* довольно крупный) и т. п. (Dickison, 1990a, b) препятствуют какому бы то ни было их сближению в системе цветковых растений.

W. Dickison (1990a) вслед за J. Hutchinson (1959) из всех семейств пор. *Theales* сближает семейства *Medusagynaceae* и *Caryocaraceae*, аргументируя это сходством анатомического строения перикарпа обоих таксонов (наличие так называемой дурианової мезэндокарпической косточки с многочисленными игловидными фибросклереидами, пронизывающими сочную паренхиму мезокарпа) (Wittmack, 1884; Blank, 1939; Corner, 1976). Распадение сочного плода на косточки в роде *Caryocar* и близкородственном ему роде *Anthodiscus* также соответствует в своей основе септицидному типу раскрывания плода *Medusagyne*. Однако отсутствие латерального раскрывания плода сем. *Caryocaraceae* ставит его в ряд дробных плодов (дробная костянка), к которым, как указано выше, зонтоплодник не относится. Поэтому, на наш взгляд, упомянутых сходных черт строения плодов *Caryocaraceae* и *Medusagynaceae* все же недостаточно для подтверждения близких филогенетических связей. Неспециализированная, лишенная механических тканей (из-за переноса механической функции на косточку плода) семенная кожура *Caryocaraceae* развивается преимущественно из наружного интегумента, а тегмен почти полностью облитерируется (Blank, 1939; Corner, 1976); от столь упрощенных экзотестальных семенных покровов *Caryocaraceae* спермодерма *Medusagynaceae*, имеющая механический слой

во внутреннем интегументе, довольно далека морфогенетически. Более того, по строению зародыша (очень крупного, достигающего 1.5—2.0 см в дл., обычно дуговидно изогнутого или даже спирально закрученного (*Anthodiscus*) с мощным гипокотилем и сравнительно небольшими семядолями) сем. *Caryocaraceae* также весьма далеко от сем. *Medusagynaceae*, имеющего прямой большой зародыш с довольно неразвитой гипокотилярно-корневой частью и относительно крупными семядолями. Очевидно, что различия в типах семенных покровов и плодов *Medusagynaceae* (зонтоплодник) и *Caryocaraceae* (дробные костянки), несмотря на сходство строения постдурианового околоплодника, указывают на принадлежность рассматриваемых таксонов к параллельным, но достаточно отдаленным друг от друга филогенетическим ветвям.

Предпринимая сравнение *Medusagynaceae* с другими представителями пор. *Theales*, необходимо оговорить, что большинство из них практически не изучено карпологически. Более того, для целого ряда семейств отсутствуют данные даже об анатомическом строении семенной кожуры, в связи с чем эти таксоны исключены из обсуждения: *Sladeniaceae* (Kobuski, 1951a; Федотова, 1991a), *Oncothecaceae* (Dickison, 1986; Вышенская, 1991), *Pentaphylacaceae* (Немирович-Данченко, 1991б), *Tetrameristaceae* (Немирович-Данченко, 1991a), *Symplocaceae* (Corner, 1976; Плиско, 1991), *Asteropeiaceae* (Федотова, 1991б) и *Pellicieraceae* (Kobuski, 1951b; Федотова, 1991в). Остальные представители порядка чайных, кроме семейств *Bonnetiaceae*, *Hypericaceae* и *Clusiaceae* s. str., характеризуются многослойными экзо-мезотестальными семенными покровами с разрастающейся пахихалазой: *Stachyuraceae* (Corner, 1976); *Theaceae* (Keng, 1962; Vaughan, 1970; Corner, 1976); *Marcgraviaceae* (Corner, 1976). Такой тип спермодермы, формирующийся на основе наружного интегумента (внутренний интегумент обычно полностью подвергается облитерации), не имеет ничего общего с довольно продвинутой экзотегмальной конструкцией семенных покровов *Medusagynaceae*, которые возникают на базе внутреннего интегумента.

В то же время плоды и семена сем. *Bonnetiaceae*, стоящего несколько особняком в порядке чайных вместе с семействами *Hypericaceae* и *Clusiaceae* (Hallier, 1912 : 216), довольно сходны с плодами и семенами сем. *Medusagynaceae*. Примечательно, что у коробочек в родах *Archytaea* и *Ploiarium* имеется специфичная латеральная септицидия от основания, оставляющая центральную колонку с остатками вентральных карпеллярных тканей (Melchior, 1925; Maguire, 1972; Доуэльд, ориг. данные). Более того, околоплодник *Medusagyne* очень сильно напоминает сложно дифференцированный перикарп *Archytaea*: у него также есть своеобразная «дуриановая» мезэндокарпическая косточка с многочисленными фибросклереидами, расположенными под прямым углом к оси плода. Экзокарп, как и паренхимная составляющая мезокарпа, представлен тоже тонкостенными клетками (Melchior, 1925; Доуэльд, ориг. данные). E. Corner (1976) описывает сильно одревеснивший многослойный эндокарп у сходной коробочки рода *Ploiarium*. От колончатой септицидно-латеральной коробочки типа *Archytaea—Ploiarium* зонтоплодник *Medusagyne* отделяет практически только один морфогенетический шаг в сторону несовершенной (неполной) латеральной септицидии и увеличения числа плодолистиков (у *Archytaea* и *Ploiarium* их всего 5, строго соответствующих пятимерному околоцветнику, в то время как у *Medusagyne* при том же пятимерном околоцветнике число карпелей сильно увеличено до 17—25 наряду с полимеризированным андроцеем) .

Сходство *Medusagynaceae* с *Bonnetiaceae* также довершается преимущественно уплощенными, линейно-удлиненными крылатыми семенами с дорсальным рафе, имеющими скудный эндосперм и прямые, обычно крупные зародыши (Engler, 1925; Melchior, 1925; Maguire, 1972; Corner, 1976; Prakash, Lau, 1976). Однако особенно сходны *Medusagyne* и роды сем. *Bonnetiaceae* по строению семенных покровов. Это сходство не обнаруживается ни с каким-либо другим представителем всего пор. *Theales*, за исключением, пожалуй, представителей семейств *Hypericaceae* и *Clusiaceae*. Довольно специфичный тип семенной кожуры — экзотестально-экзотегмальный — обнаружен у семян рода *Ploiarium* (Corner, 1976; Федотова, 1991г) и *Archytaea* (по

нашим данным). В сем. *Bonnetiaceae* проявляется тенденция к экзотегмальному типу, которая выражена у *Archytaea* в меньшей утолщенности стенок клеток экзотесты по сравнению с *Ploiarium*. Примечательно, что экзотегмен *Bonnetiaceae* сложен прозенхимными клетками с сильно утолщенными пористыми стенками, форма которых очень напоминает небольшие толстостенные, такие же удлиненные склереиды, слагающие экзотегмен *Medusagynaceae*. Хотя, как уже сказано, экзотеста *Medusagyne* сильно упрощена и деспециализирована по сравнению с экзотестой *Ploiarium* и *Archytaea*, однако строение ее клеток (утолщенные суберинизированные стенки) прямо указывает на анцестральную экзотестальную конструкцию наружного интегумента.

Таким образом, можно предположить довольно близкое филогенетическое родство семейств *Medusagynaceae* и *Bonnetiaceae*, основываясь на морфогенетическом сходстве плодов и семян. Нет существенных различий, которые бы препятствовали установлению близкого родства, в строении плодов и семян *Medusagyne* и сближаемых с ним семейств *Bonnetiaceae*, *Hypericaceae* и *Clusiaceae*. Базисептицидно-латеральные коробочки *Archytaea* и *Ploiarium* выступают связующим звеном между обычными септицидными коробочками и зонтоплодником *Medusagyne*. Такое устройство коробочек наряду с данными по анатомии семенных покровов полностью опровергают мнение W. Hemsley (1905), руководствовавшегося морфологией плодов *Medusagyne*, об отсутствии каких-либо филогенетических связей между *Medusagynaceae* и *Guttiferae* s. l.

Напротив, L. Hickey и J. Wolfe (1976) на основании строения листа относили *Medusagynaceae* к одной группе, рядом с *Clusiaceae* s. l., отделяя, таким образом, *Medusagyne* от остальных чайных. L. Beauvisage (1920) в соответствии с анатомией вегетативных органов даже включал *Medusagyne* вместе с *Bonnetia* и *Archytaea* в состав сем. *Bonnetiaceae*. Наша же точка зрения о родстве *Medusagynaceae* с *Bonnetiaceae* и *Clusiaceae* s. l. подтверждается также строением спородермы, так как для *Medusagyne* характерен тектактно-колумеллятный тип экзины с очень толстым подстилающим слоем, сходный с довольно своеобразным и характерным для *Guttiferae* типом спородермы (Walker, Doyle, 1976). По-видимому, семейства *Medusagynaceae*, *Bonnetiaceae* и близкородственные им *Hypericaceae* и *Clusiaceae* образуют довольно монолитную филогенетическую ветвь (Hallier, 1912), характерная черта которой — экзотегмальная конструкция семенных покровов, совершенно аномальная для остальных семейств пор. *Theales* (Corner, 1976; Федотова, 1991г). Эта эволюционная линия, вероятно, берет независимое от *Theales* происхождение напрямую от примитивных эндотестально-экзотегмальных *Dilleniales* с саркотестой (Corner, 1976; Вышенская, Оганезова, 1991).

В то же время трудно согласиться с Dickison (1990a : 48, 1990b) в том, что многочленный гинецей и андроцей *Medusagyne* напоминают «basic floral constructions in some primitive magnolialian plants» и в особенности *Dilleniaceae*, если учесть наличие ясно выраженного пятимерного дифференцированного околоцветника, столь высокоспециализированных семенных покровов и сходство с довольно своеобразными, морфогенетически исходными для зонтоплодника коробочками с латеральной септицидией от основания, свойственными эволюционно продвинутым родам *Archytaea* и *Ploiarium*. По-видимому, многочленный гинецей и полимерный андроцей сформировались вторично на базе пятимерной конструкции цветка, что в целом коррелирует с такими признаками продвинутой организации, как несовершенная латеральная септицидия, приводящая к образованию особого типа плода (зонтоплодник), редуцированная экзотеста и халазальная активность семенного покрова, напоминающая пахихалазу специализированных *Clusiaceae* и *Ochnaceae*.

Предполагаемое M. Fay с соавт. (1997) родство *Medusagynaceae* с семействами *Quiinaceae* и *Ochnaceae* s. l. (= пор. *Ochnales* в понимании А. Л. Тахтаджяна (Takhtajan, 1997)) также не находит своего подтверждения с точки зрения анатомии и морфологии плодов и семян. Плоды сем. *Ochnaceae* s. l. — многокостянки (возникающие из многочленного вторично апокарпного гинецея) и коробочки (формирую-

щиеся из паракарпного (!) гинецея) — довольно далеки морфогенетически от зонтоплодника, принадлежащего к синкарпным костяниковидным плодам. Семенная кожура *Ochnaceae* s. str. образована большей частью пахихалазой (пахитестальная), сильно васкуляризирована и довольно слабо дифференцирована, обнаруживая лишь неотчетливую специализацию экзотесты в виде слабовыраженной палисады тонкостенных танинооосиых клеток (van Tieghem, 1902; Narayana, 1975; Corner, 1976). Экзотегмен, характерный для семенных покровов *Medusagyne*, у *Ochnaceae* не обнаруживается, что в комплексе с другими признаками строения плодов и семян указывает на отсутствие близких филогенетических связей между обоими таксонами. В равной степени это можно отнести и на счет родства *Medusagynaceae* с *Lophiraceae*, семенная кожура которых представлена, по-видимому, также пахитестой из 3 слоев неспециализированных клеток (Vaughan, 1970). Плоды *Lophiraceae* представляют собой своеобразные односемянные одревеснсвшие коробочки (? орехи) с крылом из чашечки. Полиморфное сем. *Sauvagesiaceae* обнаруживает некоторое сходство в строении семенных покровов (экзотегмальные) и плодов (септицидные 3—5-створчатые коробочки и 3—5-гнездные ягоды). Однако, несмотря на то что у ряда таксонов *Sauvagesiaceae* (*Godoya* R. et P., *Rhytidanthera* Tiegh., *Cespedezia* Goudot) отмечается латерисептицидия от основания, остающаяся колонка разламывается по местам прикрепления вентральных участков плодолистиков (Dwyer, 1946), что абсолютно не характерно для зонтоплодника *Medusagyne*. Спермодерма *Sauvagesiaceae* формируется из обоих интегументов, причем наружный интегумент представлен всего двумя слоями, а внутренний — тремя (Corner, 1976). Наличие кристаллов в эндотесте и полное отсутствие какой-либо специализации экзотесты указывает на предковую эндотестальную дифференциацию тесты. Анцестральная эндотестально-экзотегмальная конструкция семенных покровов *Sauvagesiaceae* очень напоминает сходную дифференциацию спермодермы у архаичных *Dilleniales* (Вышенская, Оганезова, 1991) и *Trochodendrales* (Doweld, 1997) и, возможно, указывает на существование единой эволюционной ветви в *Dilleniidae*. Тем не менее строение семенных покровов *Medusagyne*, восходящих к иному анцестральному прототипу (экзотестально-экзотегмальные), указывает на принадлежность *Medusagynaceae* к другой ветви *Dilleniidae*. Это в корне опровергает попытки M. Fay с соавт. (1997) показать, что *Medusagyne* является самым близким родственником *Ochnaceae* s. l. и *Quiinaceae* в частности. К сожалению, данные по анатомическому строению семенных покровов и ягодообразных плодов *Quiinaceae* почти полностью отсутствуют (Gottwald, Parameswaran, 1967); имеющиеся в литературе описания семенной кожуры («наружный слой почти корковый, внутренний — тонкий, нежный» (Кравцова, 1991а : 225)) явно неполны и несопоставимы с данными строения спермодермы других таксонов порядка охновых. Ввиду такого же фрагментарного знания строения семенных покровов *Diegodendraceae* (Немирович-Данченко, 1991в) и *Strasburgeriaceae* (Немирович-Данченко, 1991г) эти семейства нами опущены из настоящего обсуждения. Сем. *Scytopetalaceae* занимает довольно обособленное положение в пор. *Ochnales* по строению плодов (локулицидные, а не септицидные коробочки) и семенных покровов (многослойные, тонкостенные паренхимные покровы с дифференцированной экзотестой), образующих иногда руминационные выступы в эндосперм (*Scytopetalum*, *Rhaptopetalum*). Семена *Scytopetalaceae* имеют обильный роговидный толстостенный эндосперм и маленький зародыш (Кравцова, 1991б), что наряду с другими приведенными выше данными анатомии семян указывает на отсутствие близких связей как с семействами пор. *Ochnales* (sensu Takhtajan, 1997), так и с *Medusagynaceae*.

В таксономическом плане продвинутость *Medusagynaceae* по сравнению с другими семействами предполагаемой единой эволюционной линии (*Bonnetiaceae*, *Hypericaceae* и *Clusiaceae* s. str.) должна быть отображена в системе. С карпологической точки зрения выделение *Medusagynaceae* в отдельный пор. *Medusagynales*, предложенное Тахтаджяном (Takhtajan, 1997), может иметь смысл только в том случае, если и ближайшие родственники *Medusagyne* — *Bonnetiaceae*, а вместе с ними и *Hypericaceae* и *Clusiaceae* — будут выделены из пор. *Theales* в отдельный пор. *Clusiales*.

Правомерность этого подтверждается, в частности, фундаментальными различиями строения семенной кожуры (Corner, 1976), спородермы (Walker, Doyle, 1976), древесины (Baretta-Kuipers, 1976), жилкования листа (Hackey, Wolfe, 1976), серологии (John, Kolbe, 1980; Kolbe, John, 1980) и т. д. Таким образом, пор. *Theales* следует ограничить только семействами *Stachyuraceae*, *Theaceae*, *Sladeniaceae*, *Marcgraviaceae*, *Symplocaceae* и *Caryocaraceae*. Родство практически неизученных карпологически семейств *Pentaphylacaceae*, *Tetrameristaceae*, *Asteropeiaceae* и *Pellicieraceae* не может быть сегодня с уверенностью подтверждено или опровергнуто. Унитегмальные (? пахихалазальные) *Oncothecaceae* (Dickison, 1986) явно аномальны среди пор. *Theales* и, вероятно, заслуживают выделения в отдельный пор. *Oncothecales*. С точки зрения особенностей строения плодов и семян, наряду с целым рядом других признаков (Dickison, 1990a, b), сем. *Medusagynaceae* целесообразно рассматривать в ранге монотипного пор. *Medusagynales*, сближая его непосредственно с пор. *Clusiales*, включающим в себя в новой редакции только семейства *Bonnetiaceae*, *Hypericaceae* и собственно *Clusiaceae* s. str.

В заключение выражаю свою искреннюю признательность проф. W. C. Dickison (Department of Biology, University of North Carolina at Chapel Hill) за присланные плоды и семена *Medusagyne*; Е. Н. Немирович-Данченко (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург) за ценные замечания. Считаю своим долгом выразить также благодарность А. И. Солопову (кафедра классической филологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова) за редакцию нового термина sciridium для плода *Medusagyne*.

Работа выполнена при финансовой поддержке Национального института карпологии (Гертнеровского института), г. Москва, по проекту «Плоды Евразии / Fruits of Eurasia» (грант MEDG — 189/856-34-96).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вышенская Т. Д. Oncothecaceae // Сравнительная анатомия семян. Л., 1991. Т. 3. С. 188—191.

Вышенская Т. Д., Оганезова Г. Г. Dilleniaceae // Там же. 1991. С. 163—171.

Каден Н. Н. Типы продольного вскрывания плодов // Бот. журн. 1962. Т. 47. № 4. С. 495—505.

Кравцова Т. А. Quiinaceae // Сравнительная анатомия семян. Л., 1991а, Т. 3. С. 225—226.

Кравцова Т. А. Scytopetalaceae // Там же. 1991б. С. 226—228.

Меликян А. П. Paracryphiaceae // Там же. 1991. С. 175.

Немирович-Данченко Е. Н. Tetrameristaceae // Там же. 1991а. С. 194.

Немирович-Данченко Е. Н. Pentaphylacaceae // Там же. 1991б. С. 194.

Немирович-Данченко Е. Н. Diegodendraceae // Там же. 1991в. С. 224—225.

Немирович-Данченко Е. Н. Strasburgeriaceae // Там же. 1991г. С. 225.

Плиско М. А. Symplocaceae // Там же. 1991. С. 195—196.

Федотова Т. А. Sladeniaceae // Там же. 1991а. С. 187—188.

Федотова Т. А. Asteropeiaceae // Там же. 1991б. С. 203.

Федотова Т. А. Pellicieraceae // Там же. 1991в. С. 203—205.

Федотова Т. А. Bonnetiaceae // Там же. 1991г. С. 205—208.

Amaral M. C. E. Phylogenetische Systematik der *Ochnaceae* // Bot. Jahrb. Syst. 1991. Bd 113. H. 2. S. 105—196.

Baker J. G. Flora of Mauritius and the Seychelles: a description of the flowering plants and ferns of those islands. London, 1877. 557 p.

Baretta-Kuipers T. Comparative wood anatomy of *Bonnetiaceae*, *Theaceae* and *Guttiferae* // Leiden Bot. Ser. 1976. Vol. 3. P. 76—101.

Bausch J. A revision of the *Eucryphiaceae* // Kew Bull. 1938. Vol. 8. P. 317—349.

Beauvisage L. Contribution à l'étude anatomique de la famille des Ternstroemiacées. Diss. Tours, 1920. 470 p.

Blank F. Beitrag zur Morphologie von *Caryocar nuciferum* L. // Ber. Schweiz. Bot. Ges. 1939. Bd 39. S. 437—494.

Corner E. J. H. The seeds of Dicotyledons. Cambridge, 1976. Vol. 1, 2. 863 p.

Cronquist A. An integrated system of classification of flowering plants. 2nd ed. New York, 1992. 1262 p.

Dahlgren G. The last Dahlgrenogram. System of classification of the dicotyledons // Plant taxonomy, phytogeography and related subjects. The Davis and Hedge Festschrift. Edinburgh, 1989. P. 249—260.

Dickison W. C. Further observations on the floral anatomy and pollen morphology of *Oncotheca* (*Oncothecaceae*) // Brittonia. 1986. Vol. 38. N 3. P. 249—259.

Dickison W. C. The morphology and relationships of *Medusagyne* (*Medusagynaceae*) // Pl. Syst. Evol. 1990a. Vol. 171. N 1. P. 27—55.

Dickison W. C. An additional note on the floral morphology and affinities of *Medusagyne oppositifolia* (*Medusagynaceae*) // Brittonia. 1990b. Vol. 42. N 3. P. 191—196.

Dickison W. C., Baas P. The morphology and relationships of *Paracryphia* (*Paracryphiaceae*) // Blumea. 1977. Vol. 23. N 2. P. 417—438.

Doweld A. B. Carpology, seed anatomy and taxonomic relationships of *Tetracentron* (*Tetracentraceae*) and *Trochodendron* (*Trochodendraceae*) // Ann. Bot. (London). 1997. Vol. 149. In press.

Dwyer J. D. The taxonomy of *Godoya* R. & P., *Rhytidanthera* van Tieghem, and *Cespedezia* Goudot (*Ochnaceae*) // Lloydia. 1946. Vol. 9. P. 45—61.

Engler A. Syllabus der Pflanzenfamilien; eine Übersicht über das gesamte Pflanzensystem mit besonderer Berücksichtigung der Medizinal- und Nutzpflanzen, nebst einer Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde, zum gebrauch bei Vorlesungen und Studien über spezielle und medizinisch-pharmazeutische Botanik. 9 Aufl. Berlin, 1924. 420 S.

Engler A. Guttiferae // A. Engler, K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2 Aufl. Leipzig, 1925. Bd 21. S. 154—237.

Engler A., Melchior K. Medusagynaceae // A. Engler, K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2 Aufl. Leipzig, 1925. Bd 21. S. 50—52.

Fay M., Swensen S. M., Chase M. W. Taxonomic affinities of *Medusagyne oppositifolia* (*Medusagynaceae*) // Kew Bull. 1977. Vol. 52. N 1. P. 111—120.

Garcin A.-G. Contribution à l'étude des péricarpes charnus. Du noyau des drupes. Histologie et histogénèse // Ann. Soc. Bot. Lyon. 1891. T. 17. P. 27—39.

Gottwald H., Parameswaran N. Beiträge zur Anatomie und Systematik der *Quiinaceae* // Bot. Jahrb. Syst. 1967. Bd 87. S. 361—381.

Hallier H. L'origine et le système phylétique des angiospermes exposés à l'aide de leur arbre généalogique // Arch. Néerl. Sci. Exact. Nat. 1912. Sér. 3B. T. 1. P. 146—234.

Hemsley W. B. Medusagyne oppositifolia // Hook. Icones Plant. 1905. Ser. 4. Vol. 8. Pt 4. Pl. 2790.

Hickey L. J., Wolfe J. A. The bases of angiosperm phylogeny: vegetative morphology // Ann. Missouri Bot. Gard. 1976. Vol. 62. N 3. P. 538—589.

Hutchinson J. The families of flowering plants. 2nd ed. Oxford, 1959. Vol. 1, 2. 792 p.

John J., Kolbe K.-P. The systematic position of the «*Theales*» from the viewpoint of serology // Biochem. Syst. Ecol. 1980. Vol. 8. N 3. P. 241—248.

Keng H. Comparative morphological studies in *Theaceae* // Univ. Calif. Publ. Bot. 1962. Vol. 33. N 4. P. 269—384.

Kobuski C. E. Studies in the Theaceae, XXIV. The genus *Sladenia* // J. Arnold Arbor. 1951a. Vol. 32. N 4. P. 403—408.

Kobuski C. E. Studies in the *Theaceae*, XXIII. The genus *Pelliciera* // J. Arnold Arbor. 1951b. Vol. 32. N 3. P. 256—262.

Kolbe K.-P., John J. Serology and systematics of the *Ebenales* and the *Theales* // Biochem. Syst. Ecol. 1980. Vol. 8. N 3. P. 249—256.

Maguire B. Bonnetiaceae. The botany of the Guayana Highlang — Part IX // Mem. New York Bot. Gard. 1972. Vol. 23. P. 131—165.

Melchior K. Theaceae // A. Engler, K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2 Aufl. Leipzig, 1925. Bd 21. S. 109—154.

Narayana L. L. A contribution to the floral anatomy and embryology of *Ochnaceae* // Jap. J. Bot. 1975. Vol. 50. N 1. P. 23—56.

O'Brien T. P., McCully M. E. The study of plant structure: principles and selected methods. Melbourne, 1981. 190 p.

Prakash N., Lau Y. Y. Morphology of *Ploiarium althernifolium* and the taxonomic position of *Ploiarium* // Bot. Not. (Lund). 1976. Vol. 129. N 3. P. 279—285.

Procter J. Vegetation of the granitic islands of the Seychelles // Biogeography and ecology of the Seychelles islands. The Hague, 1984. P. 193—220.

Robertson A., Wise R., White F. 138. *Medusagyne oppositifolia, Medusagynaceae* // Kew Mag. 1989. Vol. 6. N 4. P. 166—171.

Robertson S. A. Flowering plants of Seychelles. Kew, 1989. 327 p.

Spjut R. W. A systematic treatment of fruit types // Men. New York Bot. Gard. 1994. Vol. 70. P. 1—182.

Takhtajan A. L. Diversity and classification of flowering plants. New York, 1997. 620 p.

Thorne R. F. An updated phylogenetic classification of the flowering plants // Aliso. 1992. Vol. 13. N 2. P. 365—389.

Tieghem Ph., van. Sur les Ochnacées // Ann. Sci. Nat. Bot. 1902. Sér. 8 T. 16. P. 226—345.

Vaughan J. G. The structure and utilization of oil seeds. London, 1970. 279 p.

Walker J. W., Doyle J. A. The bases of angiosperm phylogeny: palynology // Ann. Missouri Bot. Gard. 1976. Vol. 62. N 3. P. 664—723.

Wittmack L. Über einige Eigenthümlichkeiten der Phizoboleen, einer Unterfamilie der Ternstroemiaceae // Ber. Dtsch. bot. Ges. 1884. Bd 2. S. LVII—LX.

Национальный институт карпологии
(Гертнеровский институт)
Москва

Получено 25 IV 1996

SUMMARY

The distinctive fruit of *Medusagyne* having an imperfect septicidal-lateral dehiscence in its base with remaining united carpels in a distal part is segregated into distinct fruit type — **sciridium** (sciridium, lat.). The pericarp of sciridium is complicatedly differentiated (similar to the dry coenocarpous drupe). Three-to-four-layered endocarp consisting of thick-walled lignified sclereids filled with crystals together with a sclerified part of mesocarp (3—5 layers of lignified brachysclereids oriented at right angle to endocarpic sclereids) constitutes a heterogeneous mesendocarpic putamen of durian type.Three-to-four-layered parenchymatous exocarp is turned into the parenchymatous part of mesocarp (17—19 layers) traversed by numerous lignified osteosclereids originated in the innermost mesocarp. Seeds of *Medusagyne* are winged, with a straight dicotyledonous embryo and reduced endosperm. Spermoderm is formed by both integuments, exotegmic, with the rudiments of ancestral exotestal-exotegmic seedcoat construction (slightly thickened and suberized exotestal cell walls). Judging from carpological and anatomical characters the *Medusagynaceae* is close to the *Bonnetiaceae* especially to the genera *Archytaea* and *Ploiarium* which are characterized by capsules with a basisepticidal-lateral type of dehiscence. The sciridium of *Medusagyne* is a direct derivative of such capsular type. The exotegmic seed coat of *Medusagyne* shows a similarity to that of the *Bonnetiaceae, Hypericaceae* and *Clusiaceae*. All carpological features indicate a close affinity between these families and at the same time their remoteness from the other *Theales*. The data obtained support the recognition of a distinct order *Medusagynales* and its close relationships with the order *Clusiales* (*Bonnetiaceae, Hypericaceae* and *Clusiaceae* s. str. only).

УДК 582.998 (083.72)

Ботан. журн., 1998 г., т. 83. № 2

© А. Н. Сенников

ВАЛИДИЗИРОВАННЫЕ НОМЕНКЛАТУРНЫЕ КОМБИНАЦИИ В РОДЕ *HIERACIUM* (*ASTERACEAE*), ПЕРВОНАЧАЛЬНО НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНО ОБНАРОДОВАННЫЕ А. Я. ЮКСИПОМ

A. N. SENNIKOV. VALID NOMENCLATURAL COMBINATIONS IN THE GENUS *HIERACIUM* (*ASTERACEAE*) ORIGINALLY INVALIDLY PUBLISHED BY A. ÜKSIP

Выявлено 158 номенклатурных комбинаций в роде *Hieracium*, недействительно обнародованных А. Юксипом. Для 116 комбинаций установлены автор, дата, место действительного обнародования; 42 комбинации предложены как новые. Дано 7 новых комбинаций в роде *Pilosella* и 1 в роде *Hieracium*. Выяснено, что названия *Hieracium schmalhauseniarum* и *H. biebersteinii* подлежат замене как незаконные.

Первая и пока единственная обработка рода *Hieracium* L. (*Asteraceae*, *Lactuceae*), охватывающая всю территорию бывшего СССР, принадлежит перу крупнейшего специалиста по этому роду А. Я. Юксипа[1] (1960) и содержат большое число новых для науки видов и впервые введенных номенклатурных комбинаций в ранге вида для таксонов, описанных первоначально как подвиды, разновидности или формы в роде *Hieracium*, а также как виды в роде *Pilosella*. Новые виды и несколько комбинаций для некоторых критических таксонов были валидизированы Юксипом (1959, 1961, 1966) в отдельных статьях, прочие комбинации сделаны в тексте «Флоры СССР» (Юксип, 1960). К сожалению, согласно ст. 33.2 «Международного кодекса ботанической номенклатуры» (МКБН)[2] почти все номенклатурные комбинации, предложенные Юксипом, являются недействительными, так как при их обнародовании не были указаны не только автор комбинации, как отметил С. К. Черепанов (1973), но и базионим, на типе которого основывается комбинация и конечный эпитет которого принимается автором комбинации в новом положении. Ссылки на протолог и автора базионима, имеющиеся в работах А. Юксипа, без указания первоначального положения таксона в системе не являются достаточным условием для действительного обнародования новой комбинации. Кроме того, некоторые комбинации были предложены в примечаниях в качестве сомнительных видов либо синонимов; помимо отсутствия цитирования базионима такие названия являются недействительно обнародованными как предварительные (ст. 34.1 МКБН).

В таксономических работах более поздних авторов были приняты многие комбинации Юксипа с полными и прямыми ссылками как на «Флору СССР», так и на их базионимы. Во всех случаях авторы этих работ признавали приоритет Юксипа и формально не предлагали новых комбинаций, но впервые выполнили все условия действительного обнародования принимаемых ими названий. В соответствии со ст. 45.1 МКБН именно этих авторов следует считать авторами рассматриваемых нами номенклатурных комбинаций.

Заметим, что не всякое одновременное цитирование базионима при основанной на нем комбинации влечет за собой ее валидизацию. Так, например, в справочнике «Гербарий Московского университета» рассматриваемые нами названия приводятся не как принятые, а как «важнейшие синонимы, связанные в основном с изменением ранга таксона и перенесением в другой род» (Губанов, Багдасарова, 1978 : 41). Такие названия не могут быть новыми комбинациями как не принимаемые авторами (ст. 34.1).

Из выявленных 158 комбинаций, сделанных Юксипом, нами установлены автор, дата, место, а также особенности публикации 116 валидизированных комбинаций (исключение составляет *Hieracium atrellum*, протолога базионима которого мы не видели).

Далее в алфавитном порядке перечислены комбинации, впервые предложенные Юксипом, но действительно обнародованные последующими авторами, а также комбинации, валидизированные в настоящей работе. Отмечены все библиографические ошибки, где Юксип считался автором валидизированного до его работ биномиала. В список не вошли уже разъясненные в литературе случаи (Шляков, 1966, 1989; Czerepanov, 1995), когда стали известны подлинные авторы названий некоторых скандинавских и кавказских видов. При цитировании подразумевается наличие базионима у автора действительной комбинации, за исключением особо отмеченных в примечаниях библиографических неточностей (в таких случаях полная и точная ссылка на базионим дается нами). Объем таксонов примерно соответствует таковому во «Флоре европейской части СССР» (Шляков, 1989). Для каждого таксона приведена ссылка на «Флору СССР», кроме случаев ошибочно приписываемого Юксипу авторства. При необходимости в конце номенклатурного абзаца после знака равенства

---

[1] A. Üksip (1886—1966), Estonia.

[2] Здесь и далее номера статей МКБН приводятся по тексту Токийского кодекса (International code..., 1994).

дано современное название таксона, к которому, на наш взгляд, относится рассматриваемая комбинация.

Hieracium acrogymnon (Malme) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 271; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 389, comb. invalid.

H. acroxanthum (Sosn. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 53, comb. invalid. — *H. tschamkorijense* Zahn subsp. *acroxanthum* Sosn. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 19.

Примечание. Эпитет *H. tschamkorijense* первоначально был обнародован в написании «*H. čamkorijense*» (Zahn, 1911 : 172). Такая транскрипция противоречит статье 60.6 МКБН и заменена на принятую в более поздних работах С. Н. Zahn (ст. 60.7).

H. acuminatifolium (Litw. et Zahn) Juxip ex V. Nikol. 1990, Бот. журн. 75, 3 : 423; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 259, comb. invalid.

H. acutisquamum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 476, Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 669, comb. invalid. = *Pilosella acutisquama* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. adenobrachion Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 325.

Примечание. В литературе последних лет (Николаев, 1990б : 557; Czerepanov, 1995 : 62) этот эпитет цитируется с авторами «(Litw. et Zahn) Juxip».

H. alatavicum (Zahn) Juxip ex Zuckerw. 1993, Опред. раст. Ср. Азии, 10 : 189; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 52, comb. invalid.

H. albellipes (Schelk. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 75, comb. invalid. — *H. erythrocarpum* Peter subsp. *albellipes* Schelk. et Zahn, 1913, Изв. Кавк. муз. 7 : 139.

H. albipes (Dahlst.) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 275; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 347, comb. invalid.

H. albocostatum Norrl. ex Juxip, 1959, Бот. мат. (Ленинград), 19 : 477, cum. auct. «Norrl. emend. Juxip». — *H. prenanthoides* Vill. subsp. *albocostatum* Norrl. 1906, in Mela, Suomen Kasvio, ed. 5 (Cajander) : 739, descr. fenn. = *H. furvescens* (Dahlst.) Omang.

Примечание. В статье Юксипа (1959) при цитировании «Suomen Kasvio» ошибочно указан вид, которому в первоописании был подчинен подвид J. P. Norrlin: «ut var. *H. karelorum* Norrl.». Поскольку в данной работе Юксипа дано новое описание этого таксона с указанием типа, не цитировавшегося у Norrlin (1906), мы считаем этот вид описанным заново.

H. altipes (Lindb. f. ex Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 265; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 337, comb. invalid.

H. alupkanum (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 406; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 488, comb. invalid. = *Pilosella auriculoides* (Láng) F. Schultz.

H. amaureilema (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 484; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 675, comb. invalid. = *Pilosella amaureilema* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. amphileion (Pohle et Zahn) Juxip ex Schljak. 1987, Аркт. фл. СССР, 10 : 357; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 125, comb. invalid.

H. amphitephrodes (Sosn. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 69, comb. invalid. — *H. erythrocarpum* Peter subsp. *amphitephrodes* Sosn. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 16.

H. anocladum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 427; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 531, comb. invalid. = *Pilosella mollicaulis* (Vuk.) Soják.

H. apatelioides Zahn, 1908, in Sched. Herb. Fl. Ross. 6 : 76. = *Pilosella polioderma* (Dahlst.) Soják.

Примечание. В литературе последних лет (Czerepanov, 1995 : 62; Шляков, 1989 : 368) этот эпитет цитируется с авторами «(Zahn) Juxip».

H. aquilonare (Naeg. et Peter) Juxip, 1960, Фл. СССР, 30 : 438. — *H. florentinum* All. subsp. *subfrigidarium* Naeg. et Peter var. *aquilonare* Naeg. et Peter, 1885, Hier. Mitteleur. 1 : 532. = *Pilosella aquilonaris* (Naeg. et Peter) Schljak.

Примечание. При цитировании базионима Юксип неверно указал вид, которому первоначально была подчинена разновидность С. von Nägeli и G. A. Peter: «*H. subfrigidarium* var. *aquilonare* N. P.». Аналогичную ошибку допустил и М. И. Котов (1965 : 383) : «*H. obscurum* N. P. subsp. *subfrigidarium* var. *aquilonare* N. P.». Точное цитирование базионима имеется у Р. Н. Шлякова (1989 : 331).

H. arctogeton (Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 235; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 126, comb. invalid.

H. arcuatidens (Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 247; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 263, comb. invalid.

H. argillaceoides (Litw. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 716; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 269, comb. invalid.

H. armeniacum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УССР, 12 : 399, comb. illeg., non Arv.-Touv. 1883; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 465, comb. invalid. = *Pilosella armeniaca* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. artabirense (Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 712; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 74, comb. invalid.

H. artvinense (Woron. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 740; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 33, comb. invalid.

H. arvense (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 410; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 492, comb. invalid. = *Pilosella auriculoides* (Láng) F. Schultz.

H. aryslynense (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 68, comb. invalid. — *H. erythrocarpum* Peter subsp. *aryslynense* Zahn, 1922, in Engl. Pflanzenreich, 79 : 1045.

H. asiaticum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 373; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 419, comb. invalid. = *Pilosella asiatica* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. asterodermum (Woron. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 737; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 133, comb. invalid.

H. atrellum (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 520; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 189, comb. invalid.

Примечание. Первоописания базионима мы не видели.

H. bakurianense (Fomin et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 53, comb. invalid. — *H. tschamkorijense* Zahn subsp. *bakurianense* Fomin et Zahn, 1912, Вестн. Тифл. бот. сада, 22 : 33.

H. bauhiniflorum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 428; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 532, comb. invalid. = *Pilosella mollicaulis* (Vuk.) Soják.

H. beschtavicum (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 47, comb. invalid. — *H. sparsiflorum* Friv. ex Fr. subsp. *beschtavicum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 246.

H. bichloricolor (Ganesch. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 117, comb. invalid. — *H. laevigatum* Willd. subsp. *bichloricolor* Ganesch. et Zahn, 1911, in Sched. Herb. Fl. Ross. 7 : 98.

H. bupleurifolioides (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 513; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 143, comb. invalid. — *H. prenanthoides* Vill. subsp. *bupleurifolioides* Zahn, 1906, Hier. Schweiz : 584. = *H. multiglandulosum* Juxip.

Примечание. Автор действительно обнародованной комбинации неточно цитирует первоисточник.

H. bupleurifolium (Wimm. et Grab.) Tausch ex Juxip, 1960, Фл. СССР, 30 : 142; Tausch, 1828, Flora, 11, 1, Erg.-Bl. : 74, nom. nud. in syn. — *H. prenanthoides* Vill. var. *bupleurifolium* Wimm. et Grab. 1827, Fl. Siles. 2, 2 : 198. = *H. multiglandulosum* Juxip.

Примечание. В современной литературе (Czerepanov, 1995) приводится под авторством J. F. Tausch.

H. caloprasinum (Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 714; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 73, comb. invalid.

H. cardiobasis (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 554; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 372, comb. invalid.

H. cereolinum (Norrl.) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 276; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 262, comb. invalid.

H. chaetothyrsoides (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 32, comb. invalid. — *H. velenovskyi* Freyn subsp. *chaetothyrsoides* Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 322.

H. chaetothyrsum (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 30, comb. invalid. — *H. velenovskyi* Freyn subsp. *chaetothyrsum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 322.

H. chloroleucolepium (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 54, comb. invalid. — *H. tschamkorijense* Zahn subsp. *chloroleucolepium* Kozl. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 18.

H. chlorophilum (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 51, comb. invalid. — *H. medschedschense* Zahn subsp. *chlorophilum* Kozl. et Zahn, 1913, Вести. Тифл. бот. сада, 29 : 20.

H. christoglossum (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 432; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 539, comb. invalid. — = *Pilosella tephrocephala* (Vuk.) Soják.

H. cinereostriatum (Woron. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 710; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 321, comb. invalid.

H. concinnidens (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 58, comb. invalid. — *H. sparsum* Friv. subsp. *concinnidens* Zahn, 1922, in Engl. Pflanzenreich, 79 : 1028.

H. coniciforme (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 130, comb. invalid. — *H. crocatum* F. subsp. *coniciforme* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 248.

H. cuspidellum (Pohle et Zahn) Juxip ex Schljak. 1987, Аркт. фл. СССР, 10 : 368; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 300, comb. invalid.

H. cymosiforme (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 418; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 512, comb. invalid. = *Pilosella densiflora* (Tausch) Soják.

H. debilescens (Woron. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 716; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 290, comb. invalid.

H. dechyi (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 104, comb. invalid. — *H. laevigatum* Willd. subsp. *dechyi* Kozl. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 14.

H. diaphanoidiceps (Woron. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 719; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 54, comb. invalid.

H. discolor (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 428; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 532, comb. invalid. = *Pilosella mollicaulis* (Vuk.) Soják.

H. dissolutum (Naeg. et Peter) Juxip ex Schljak. 1966, Фл. Мурм. обл. 5 : 420; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 600, comb. invalid.

H. durisetum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 373; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 422, comb. invalid. = *Pilosella collina* (Gochn.) Soják.

H. echiocephalum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 410 («*echinocephalum*»); Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 494, comb. invalid. = *Pilosella auriculoides* (Láng) F. Schultz.

H. echiogenes (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 406; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 487, comb. invalid. = *Pilosella auriculoides* (Láng) F. Schultz.

H. epichlorum (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 264, comb. invalid. — *H. vulgatum* Fr. var. *epichlorum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 238.

H. fariniramum (Ganesch. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 264, comb. invalid. — *H. vulgatum* Fr. subsp. *farinira-*

mum Ganesch. et Zahn, 1912, Тр. почв.-бот. эксп. иссл. Азиатск. Росс., бот. иссл. 5 : 151.

H. floccicomatum (Woron. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 708; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 325, comb. invalid.

H. flocciparum (Schelk. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 106, comb. invalid. — *H. laevigatum* Willd. subsp. *flocciparum* Schelk. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 12.

H. foliosissimum (Woron. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 741; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 34, comb. invalid.

H. furfuraceoides (Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 268; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 318, comb. invalid.

H. glomerellum (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 70, comb. invalid. — *H. erythrocarpum* Peter subsp. *glomerellum* Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 249.

H. goriense (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 95, comb. invalid. — *H. laevigatum* Willd. subsp. *goriense* Kozl. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 13.

H. gymnogenum (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 515; Юксип, Фл. СССР, 30 : 159, comb. invalid. = *H. alpinum* L.

H. heothinum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 397; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 462, comb. invalid. — = *Pilosella heothina* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. heterodontoides (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 72, comb. invalid. — *H. erythrocarpum* Peter subsp. *heterodontoides* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 257.

H. holmiense (Naeg. et Peter) K. Joh. 1897, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 29, 1 : 127. — *H. cymosum* L. subsp. *cymosum* var. *holmiense* Naeg. et Peter, 1885, Hier. Mitteleur. 1 : 402 («*holmense*»). — *H. cymosum* subsp. *holmiense* (Naeg. et Peter) Dahlst. 1890, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 23, 15 : 58.

Примечание. Эпитет таксона происходит от латинизированного названия города Стокгольм (Holmia), поэтому написание его было справедливо изменено H. Dahlstedt (1890). В тексте «Флоры СССР» (Юксип, 1960 : 550) комбинация *H. holmiense* была предложена с полной и точной ссылкой на базионим.

H. hylogeton (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 300, comb. invalid. — *H. murorum* L. subsp. *hylogeton* Kozl. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 10.

H. hypoglaucum (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 141, comb. invalid. — *H. prenanthoides* Vill. subsp. *hypoglaucum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 242.

H. hypopitys (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 261, comb. invalid. — *H. divisum* Jord. subsp. *hypopitys* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 237.

H. insolitum (Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 714; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 73, comb. invalid.

H. iremelense (Elfstr.) Juxip, 1959, Бот. мат. (Ленинград), 19 : 480. — *H. oncodes* Omang var. *iremelense* Elfstr. 1914, Sv. Bot. Tidskr. 8, 2 : 212 («*irimelense*»).

Примечание. Эпитет таксона дан по названию горы Иремель (Iremel).

H. jailanum (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 434; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 543, comb. invalid. = *Pilosella tephrocephala* (Vuk.) Soják.

H. kiderense (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 57, comb. invalid. — *H. sparsiflorum* Friv. ex Fr. subsp. *kiderense* Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 246.

H. koenigianum (Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 728; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 200, comb. invalid.

H. kubanicum (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 104, comb. invalid. — *H. laevigatum* Willd. subsp. *kubanicum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 240.

H. kulkovianum (Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 243; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 112, comb. invalid.

H. lackschewitzii (Dahlst.) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 271; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 386, comb. invalid.

H. lailanum (Schelk. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 59, comb. invalid. — *H. sparsiflorum* Friv. ex Fr. subsp. *lailanum* Schelk. et Zahn, 1913, Изв. Кавк. муз. 7 : 136.

H. lamprocomum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 490; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 688, comb. invalid. = *Pilosella lamprocoma* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. lancidens (Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 240; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 101, comb. invalid.

H. lehbertii (Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 259; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 280, comb. invalid.

H. lespinassei (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 134, comb. invalid. — *H. conicum* Arv.-Touv. subsp. *lespinassei* Kozl. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 15.

H. leucothyrsogenes (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 314, comb. invalid. — *H. murorum* L. subsp. *leucothyrsogenes* Kozl. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 9.

H. leucothyrsoides (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 223, comb. invalid. — *H. knafii* (Čelak.) Zahn subsp. *leucothyrsoides* Kozl. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 11.

H. leucothyrsum (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 561, comb. invalid. provis. — *H. knafii* (Čelak.) Zahn subsp. *leucothyrsum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 240.

Примечание. Данная комбинация не была действительно обнародована В. Я. Николаевым (1990а : 424), так как им дана ссылка не на протолог, а на другую комбинацию в монографии C. Zahn (*H. laevigatum* Willd. subsp. *leucothyrsum* (Litw. et Zahn) Zahn. 1921, in Engl. Pflanzenreich, 77 : 859).

H. littuanicum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 480 («*lithuanicum*»); Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 673 («*lithuanicum*»), comb. invalid. = *Pilosella littuanica* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. logipes C. Koch, 1850, Linnaea, 32 : 680; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 431. = *Pilosella bifurca* (Bieb.) F. Schultz et Sch. Bip.

Примечание. В современной литературе ошибочно цитируется с авторами «(C. Koch ex Naeg. et Peter) Juxip» (Czerepanov, 1995).

H. longum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 417; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 502, comb. invalid. = *Pilosella euchaetia* (Naeg. et Peter) Soják.

H. lugdunense (Rouy) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 228; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 86, comb. invalid. = *H. virgultorum* Jord.

H. macrolepidiforme (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 69, comb. invalid. — *H. erythrocarpum* Peter subsp. *macrolepidiforme* Zahn, 1912, Вестн. Тифл. бот. сада, 21 : 8.

H. macrolepioides (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 69, comb. invalid. — *H. erythrocarpum* Peter subsp. *macrolepioides* Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 258.

H. macrolepium (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 488; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 683. = *Pilosella submacrolepis* Schljak.

H. macrolygodes (Zahn) Juxip ex V. Nikol. 1990, Бот. журн. 75, 4 : 562; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 101, comb. invalid.

H. macrophyllopodum (Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 717; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 255, comb. invalid.

H. magnauricula (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 482; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 674, comb. invalid. = *Pilosella magnauricula* (Naeg. et Peter) Dostál.

H. malacotrichum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 369; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 416, comb. invalid. provis. = *Pilosella malacotricha* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. marginale (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 402; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 468, comb. invalid. = *Pilosella marginalis* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. medianiforme (Litw. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 709; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 325, comb. invalid.

H. membranulatum (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 229, comb. invalid. — *H. vulgatum* Fr. subsp. *membranulatum* Litw. et Zahn, 1907. Feddes Repert. 4 : 239.

H. miansarofii (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 62, comb. invalid. — *H. pseudosvaneticum* Peter subsp. *miansarofii* Kozl. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 17.

H. nigrisetum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 398; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 463, comb. invalid. = *Pilosella nigriseta* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. niphocladum (Schelk. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 52, comb. invalid. — *H. pseudosvaneticum* Peter subsp. *niphocladum* Schelk. et Zahn, 1913, Изв. Кавк. муз. 7 : 138.

H. obscuribracteum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 387; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 453, comb. invalid. = *Pilosella obscuribractea* (Naeg. et Peter) Schljak.

H. obscuricaule (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 30, comb. invalid. — *H. chloroprenanthes* Litw. et Zahn subsp. *obscuricaule* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 321.

H. oioënse (Dahlst.) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 275; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 374, comb. invalid.

H. onosmaceum (Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 718; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 55, comb. invalid.

H. osiliae (Dahlst.) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 275; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 352, comb. invalid. — *H. caesium* (Fr.) Fr. subsp. *osiliae* Dahlst. 1901, Bih. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 27, 13 : 38.

Примечание. Автор действительной комбинации неточно цитирует первоисточник.

H. ovalifrons (Woron. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 711; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 315, comb. invalid.

H. panaeoliforme (Pohle et Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 266; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 315, comb. invalid.

H. pareyssianum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 413; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 498, comb. invalid. = *Pilosella auriculoides* (Láng) F. Schultz.

H. pleuroleucum (Dahlst.) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 265; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 326, comb. invalid.

H. plicatulum (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 388; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 454, comb. invalid. = *Pilosella plicatula* (Zahn) Schljak.

H. psammophilum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 405; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 483, comb. invalid. = *Pilosella calodon* (Tausch ex Peter) Soják.

H. pseudophyllodes (Zahn) Juxip ex Schljak. 1966, Фл. Мурм. обл. 5 : 400; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 173, comb. invalid.

H. puschlachtae (Pohle et Zahn) Juxip ex Schljak. 1987, Аркт. фл. СССР, 10 : 360; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 110, comb. invalid. = *H. cruentiferum* (Norrl. et Lindb. f.) K. Joh.

H. radiatellum (Woron. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 714; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 313, comb. invalid.

H. rawaruscanum (Zahn) Czer. 1995, Vasc. pl. Russia adjac. states : 74; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 599, in nota, comb. provis. = *Pilosella rawaruscana* (Zahn) Schljak.

H. reducatum Norrl. ex Juxip, 1959, Бот. мат. (Ленинград), 19 : 475, cum auct. «Norrl. em. Juxip». — *H. prenanthoides* Vill. subsp. *reducatum* Norrl. 1906, in Mela, Suomen Kasvio, ed. 5 (Cajander) : 739, descr. fenn. = *H. furvescens* (Dahlst.) Omang.

Примечание. В статье Юксипа (1959) при цитировании «Suomen Kasvio» неверно указан вид, которому в первоописании был подчинен подвид J. P. Norrlin: «ut var. *H. karelorum* Norrl. sub *H. prenanthoides* Vill. vere Lbg.». Поскольку Юксип (1959) дал новое описание этого таксона с указанием типа, не цитировавшегося у Norrlin (1906), мы считаем этот вид описанным заново.

H. rehmannii (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 441, non Woł. 1891; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 566, comb. invalid. = *Pilosella roxolanica* (Rehm.) Soják.

H. retroversilobatum (Schelk. et Zahn) Juxip ex V. Nikol. 1990, Бот. журн. 75, 3 : 426; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 319, comb. invalid. — *H. murorum* L. subsp. *retroversilobatum* Schelk. et Zahn, 1913, Изв. Кавк. муз. 7 : 135.

Примечание. Автор действительной комбинации ошибочно процитировал в качестве места первоописания базионима монографию C. H. Zahn (1921 : 318).

H. sabulosorum (Dahlst.) K. Joh. 1897, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 29, 1 : 123; Juxip, 1960, Фл. СССР, 30 : 689. = *Pilosella laticeps* Norrl. (Шляков, 1989 : 356).

H. samurense (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 68, comb. invalid. — *H. erythrocarpum* Peter subsp. *samurense* Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 258.

H. scabiosum (Sudre) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 499; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 83, comb. invalid. = *H. virgultorum* Jord.

H. sericicaule (Schelk. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 55, comb. invalid. — *H. tschamkorijense* Zahn subsp. *sericicaule* Schelk. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 17.

H. sterromastix (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 380; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 432, comb. invalid. = *Pilosella bifurca* (Bieb.) F. Schultz et Sch. Bip.

H. subambiguum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 442; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 570, comb. invalid. = *Pilosella glomerata* (Froel.) Fr.

H. subasperellum (Zahn) Juxip ex Schljak. 1987, Аркт. фл. СССР, 10 : 360; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 247, comb. invalid.

H. subcrassifolium (Zahn) Juxip ex Schljak. 1966, Фл. Мурм. обл. 5 : 339; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 307, comb. invalid.

H. subfloribundum (Naeg. et Peter) Juxip, 1960, Фл. СССР, 30 : 582, cum auct. «(N. P.) Dahlst.». = *Pilosella scandinavica* (Dahlst.) Schljak.

H. subgalbanum (Dahlst.) Juxip, 1959, Бот. мат. (Ленинград), 19 : 516, sine auct. basionym., descr. nov. = *H. caesium* (Fr.) Fr.

Примечание. При цитировании базионима автором комбинации неверно указан вид, которому в протологе была подчинена форма H. Dahlstedt: «*H. variabile* f. *subgalbanum* Dahlst.». Точное цитирование базионима имеется у Шлякова (1989 : 274).

H. subhastulatum (Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 717; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 257, comb. invalid.

H. submaculosum (Dahlst.) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 282; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 361, comb. invalid. = *H. christianense* Dahlst. ex Stenstr.

H. submarginellum (Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 267; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 307, comb. invalid.

H. submedianum (Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 259; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 282, comb. invalid. = *H. guentheri* Norrl.

H. subnigriceps (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 461; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 631, comb. invalid. = *Pilosella iserana* (Uechtr.) Soják.

H. subpollichii (Litw. et Zahn) Juxip, 1959, Бот. мат. (Ленинград), 19 : 497 («*subpollichium*»).

H. subsvaneticum (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 67, comb. invalid. — *H. pseudosvaneticum* Peter subsp. *subsvaneticum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 259.

H. subviolascentiforme (Pohle et Zahn) Juxip ex Schljak. 1987, Аркт. фл. СССР, 10 : 363; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 229, comb. invalid.

H. syreistschikovii Zahn, 1912, Изв. Кавк. муз. 7 : 140. = *H. cincinnatum* Fr.

Примечание. В литературе последних лет (Sell, West, 1975; Николаев, 1990б : 560, Czerepanov, 1995 : 77) этот эпитет цитируется с авторами «(Zahn) Juxip».

H. szovitzii (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 382; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 433, comb. invalid. = *Pilosella bifurca* (Bieb.) F. Schultz et Sch. Bip.

H. tanythrix (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 415; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 500, comb. invalid. = *Pilosella auriculoides* (Láng) F. Schultz.

H. teberdense (Litw. et Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 738; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 133, comb. invalid.

H. tephrophilum (Kozl. et Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 223, comb. invalid. — *H. knafii* (Čelak.) Zahn subsp. *tephrophilum* Kozl. et Zahn, 1913, Вестн. Тифл. бот. сада, 29 : 11.

H. tephropodum (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 435; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 543, comb. invalid. = *Pilosella tephrocephala* (Vuk.) Soják.

H. terekianum (Litw. et Zahn) Juxip ex V. Nikol. 1990, Бот. журн. 75, 4 : 561; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 33, comb. invalid. — *H. dacicum* Uechtr. subsp. *terekianum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 263.

Примечание. При цитировании базионима автором действительной комбинации неверно указан вид, которому первоначально был подчинен данный подвид: «*H. pelagae* subsp. *terekianum* Litw. et Zahn».

H. tridentaticeps (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 113, comb. invalid. — *H. knafii* (Čelak.) Zahn subsp. *tridentaticeps* Zahn, 1912, Вестн. Тифл. бот. сада, 22 : 29.

H. tubuliflorum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 430; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 534, comb. invalid. = *Pilosella brachiata* (Bertol. ex DC.) F. Schultz et Sch. Bip.

H. turkestanicum (Zahn) Juxip ex Zuckerw. 1993, Опред. раст. Ср. Азии, 10 : 191; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 217, comb. invalid.

H. tuscheticum (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 434, Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 543, comb. invalid. = *Pilosella tephrocephala* (Vuk.) Soják.

H. umbellaticeps (Pohle et Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 240; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 96, comb. invalid.

H. umbellosum (Naeg. et Peter) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 413; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 499, comb. invalid. = *Pilosella auriculoides* (Láng) F. Schultz.

H. variegatisquamum (Zahn) Juxip ex P. D. Sell et C. West, 1975, Fl. Turk. 5 : 711; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 75, comb. invalid.

H. villosellipes (Zahn) Juxip ex Sennik. comb. et stat. nov.; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 62, comb. invalid. — *H. pseudosvaneticum* Peter subsp. *villosellipes* Zahn, 1913, Изв. Кавк. муз. 7 : 137.

H. vindobonae (Zahn) Juxip ex Kotov, 1965, Фл. УРСР, 12 : 378; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 431, comb. invalid. = *Pilosella bifurca* (Bieb.) F. Schultz et Sch. Bip.

H. violascentiforme (Pohle et Zahn) Juxip ex Schljak. 1989, Фл. европ. части СССР, 8 : 248; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 269, comb. invalid.

H. wologdense (Pohle et Zahn) Juxip ex Schljak. 1987, Аркт. фл. СССР, 10 : 366; Юксип, 1960, Фл. СССР, 30 : 219, comb. invalid. = *H. kuusamoënse* Wain.

Замечания к некоторым названиям рода *Hieracium* флоры бывшего СССР

Пользуясь случаем, заметим, что эпитет *H. schmalhausenianum* Litw. et Zahn, применяемый к кавказскому виду из монотипной секции *Schmalhauseniana* Zahn, не является законным, так как был ввведен для замены первоначального «гибридного» (латинско-греческого) названия (ст. 51.1 МКБН). Приводим правильное название данного вида.

H. atrocephalum Schmalh. 1892, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 10 : 290. — *H. schmalhausenianum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 327, nom. superfl.

Требует корректирования ошибочное цитирование автора вида «*H. brachiatum* Bertol. ex Lam. in DC.». Поскольку автором шестого, дополнительного, тома третьего издания «Flora francaise» Ж.-Б. Ламарка, где был впервые описан *H. brachiatum*, является A. P. de Candolle (1815), правильное цитирование названия этого вида должно быть следующим:

H. brachiatum Bertol. ex DC, 1815, Fl. Fr., ed 3, 6 : 442, in obs. (= *Pilosella brachiata* (Bertol. ex DC.) F. Schultz et Sch. Bip.)

H. caucasiense Arv.-Touv. ex Lipsky, 1899, Тр. Тифл. бот. сада, 4 : 375. — *H. biebersteinii* Litw. et Zahn subsp. *pulchrisetum* Litw. et Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 262.

Это название обнародовано В. И. Липским (1899) с цитированием в качестве протолога критической заметки C. Arvet-Touvet, обнаруженной Липским в гербарии Д. И. Литвинова. Поскольку из цитации не следует, что записи были опубликованы с согласия их автора, в качестве автора таксона следует указывать «Arv.-Touv. ex Lipsky». Описание *H. biebersteinii* subsp. *pulchrisetum* Litw. et Zahn основано на том же самом экземпляре, что и описание *H. caucasiense*, поэтому согласно ст. 52.1 МКБН эпитет вида *H. biebersteinii* s. str. (= subsp. *biebersteinii*), описанного вместе с subsp. *pulchrisetum* (Zahn, 1907), является незаконным (nomen illegitimum) и не может быть использован. Возможно, *H. biebersteinii* Litw. et Zahn s. str. nom. illeg. следует считать таксономическим синонимом названия *H. beschtavicum* (Litw. et Zahn) Juxip ex Sennik.

Также считаем необходимым обнародовать здесь некоторые новые комбинации в родах *Hieracium* и *Pilosella* для использования их в различных сводках по флоре России и сопредельных государств.

Hieracium circumstellatum (Zahn) Sennik. comb. nov. — *H. murorum* L. subsp. *circumstellatum* Zahn, 1906, Hier. Schweiz : 230.

Pilosella caucasica (Naeg. et Peter) Sennik. comb. nov. — *Hieracium caucasicum* Naeg. et Peter, 1889, Hier. Mitteleur. 1 : 490.

P. dublitzkii (B. Fedtsch. et Nevski) Sennik. comb. nov. — *Hieracium dublitzkii* B. Fedtsch. et Nevski, 1933, Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 1, 1 : 208.

P. kumbelica (B. Fedtsch. et Nevski) Sennik. comb. nov. — *Hieracium kumbelicum* B. Fedtsch. et Nevski, 1933, Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 1, 1 : 209.

P. leptadeniiformis (Juxip) Sennik. comb. nov. — *Hieracium leptadeniiforme* Juxip, 1966, Изв. АН ЭССР, сер. биол. 15, 3 : 370.

P. longiscapa (Boiss. et Kotschy ex Naeg. et Peter) Sennik. comb. et stat. nov. — *Hieracium spathophyllum* Naeg. et Peter subsp. *longiscapum* Boiss. et Kotschy ex Naeg.

et Peter, 1889, Hier. Mitteleur. 1 : 395. — *H. longiscapum* (Boiss. et Kotschy ex Naeg. et Peter) Zahn, 1907, Feddes Repert. 4 : 180.

P. massagetovii (Gamajun. ex R. Kam. et Zuckerw.) Sennik. comb. nov. — *Hieracium massagetovii* Gamajun. ex R. Kam. et Zuckerw. 1993, Опред. раст. Ср. Азии, 10 : 630.

P. sosnowskyi (Zahn) Sennik. comb. nov. — *Hieracium incanum* Bieb. (non L.) subsp. *sosnowskyi* Zahn, 1912, Вестн. Тифл. бот. сада, 21 : 5.

Автор благодарен Г. Ю. Конечной за внимательное отношение, доброжелательную поддержку и ценные замечания при подготовке этой статьи, а также Т. В. Егоровой за просмотр рукописи и консультации по проблемам номенклатуры.

Статья подготовлена при дополнительном финансировании по программе «Биоразнообразие».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Губанов И. А., Багдасарова Т. В. Типовые образцы новых таксонов, хранящиеся в Гербарии // Гербарий Московского университета. М., 1978. С. 40—135.

Котов М. І. Рід Нечуйвітер — *Hieracium* L. // Флора УРСР. Київ, 1965. Т. 12. С. 347—559.

Липский В. И. Флора Кавказа. Свод сведений о флоре Кавказа за двухсотлетний период ее исследования, начиная от Турнефора и кончая XIX в. // Тр. Тифл. бот. сада. Вып. 4. С. 1—584.

Николаев В. Я. Обзор кавказских видов *Hieracium* подрода *Hieracium* — секции *Hieracium, Pannosa, Sparsiflora, Glauciformia* (*Asteraceae*) // Бот. журн. 1990а. Т. 75. № 3. С. 419—429.

Николаев В. Я. Обзор кавказских видов *Hieracium* подрода *Hieracium* — секции *Prenanthoidea, Schmalhauseniana, Foliosa, Sabauda, Umbellata, Tridentata* (*Asteraceae*) // Бот. журн. 1990б. Т. 75. № 4. С. 556—563.

Черепанов С. К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР» (т. I—XXX). Л., 1973. 668 с.

Шляков Р. Н. Род Ястребинка — *Hieracium* L. // Флора Мурманской области. М.; Л., 1966. Т. 5. С. 268—424, 427—460.

Шляков Р. Н. Ястребинка — *Hieracium* L., Ястребиночка — *Pilosella* Hill // Флора европейской части СССР. Л., 1989. Т. 8. С. 140—379.

Юксип А. Я. Новые виды ястребинок Советского Союза // Бот. мат. Герб. Бот. ин-та АН СССР. 1959. Т. 19. С. 467—530.

Юксип А. Я. Ястребиика — *Hieracium* L. // Флора СССР. М.; Л., 1960. Т. 30. С. 1—698.

Юксип А. Я. Неопубликованный вид рода *Hieracium* L. // Бот. мат. Герб. Бот. ин-та АН СССР. 1961. Т. 21. С. 416.

Юксип А. Я. Дополиение к описанию иовых видов ястребинок Советского Союза // Изв. АН ЭССР. Сер. биол. 1966. Т. 15. № 3. С. 364—371.

Candolle A. P., de Flore Française, ou descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France, disposées selon une nouvelle méthode d'analyse, et précédées par un exposé des principes élémentaires de la Botanique. Paris, 1815. 3 éd. T. 5. 662 p.

Czerepanov S. K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). Cambridge, 1995. 516 p.

International code of botanical nomenclature (Tokyo code). Adopted by the Fifteenth international botanical congress, Yokohama, August—September 1993 // Regn. Veg. 1994. Vol. 131. P. I—XVIII+ 1—389.

Norrlin J. P. Suomen Keltanot // A. J. Mela. Suomen Kasvio. Viides painos. toimittanut A. K. Cajander. Helsingissa, 1906. S. 613—746.

Sell P. D., West C. Hieracium L., *Pilosella* Hill // Flora of Turkey and the East Aegean Islands / Ed. by P. Davis Cambridge, 1975. Vol. 5. P. 696—763.

Zahn C. H., Hieracia Caucasica nova, a. D. Litwinov, Petropolitano, annis 1905 et 1906 in Caucaso boreali lecta // Feddes Repert. 1907. Fasc. 4. P. 179—194, 236—251, 257—266, 321—330.

Zahn C. H. Beitrage zur Kenntnis der Hieracien Ungarns, Galiziens und der Balkanländer. VI // Ungarische Botanische Blätter. 1911. Bd 10. H. 4—7. S. 121—174.

Zahn C. H. Compositae — Hieracium // A. Engler. Das Pflanzenreich. Leipzig, 1921. Hf. 76. S. 289—576.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 11 VII 1996

SUMMARY

158 nomenclatural combination for the genus *Hieracium* invalidly published by A. Üksip are verified. For 116 taxa, authors, dates and places of publication of their valid names are given. 42 new nomenclatural combinations in the genus *Hieracium* and 7 ones in *Pilosella* are proposed. Invalidity of the names *H. schmalhausenianum* and *H. biebersteinii* is substantiated.

УДК 582.893

Бот. Журн., 1998 г., т. 83, № 2

© М. Г. Пименов

ЧТО ТАКОЕ *PEUCEDANUM WOLFFIANUM* (*UMBELLIFERAE*)?

M. G. PIMENOV. WHAT IS *PEUCEDANUM WOLFFIANUM* (*UMBELLIFERAE*)?

Установлено, что название *Peucedanum wolffianum* — загадочного вида *Umbelliferae*, описанного из России (с южного Сахалина), но не включенного во «Флору СССР» и региональные «Флоры», — является синонимом широкораспространенного на Сахалине и прилегающих территориях вида *Conioselinum chinense*.

В систематике *Umbelliferae* даже для России, где семейство представлено лишь 262 видами из 97 принятых в настоящее время родов, остается немало проблем, связанных главным образом с родовой принадлежностью видов. Эти проблемы еще долго будут оставаться дискуссионными, так как новые критерии, которые постоянно входят в арсенал практической систематики, неизбежно ведут к ревизии устоявшихся представлений. Решения в частных случаях, правда, лучше искать в рамках широких ревизий соответствующих таксонов, не связанных географическими рамками.

В настоящей статье речь идет о виде, который был описан с территории России (в ее современных границах), но который никто из отечественных специалистов по *Umbelliferae* не изучал и даже никогда не видел. Это *Peucedanum wolffianum* Fedde ex H. Wolff, описанный с южного Сахалина. Его критический статус отмечен нами во втором издании сводки С. К. Черепанова (1995).

Конечно, подозрения по поводу того, что такого вида просто нет, существовали. Во-первых, флора южного Сахалина хорошо изучена как русскими (в прошлом веке и после 1945 г.), так и японскими (до 1945 г.) ботаниками. К тому же ассортимент зонтичных в этой флоре невелик, несмотря на наличие ряда колоритных видов. Во-вторых, среди посмертно опубликованных описаний H. Wolff (их публиковал его друг F. Fedde, но он не был специалистом по систематике зонтичных) очень много излишних видов, которые сам автор, предварительно наметив, возможно, и не стал бы публиковать, убедившись в их идентичности с ранее описанными таксонами.

Но описание *P. wolffianum* опубликовано (Wolff, 1934) и вполне законно. Оно основано на сборах французского миссионера Урбена Фори (Pere Urbain Faurie), жившего в г. Хакодате (Япония, о-в Хоккайдо). Его обширные коллекции с территории от Курил и Сахалина до Кореи и Тайваня и, конечно, из самой Японии рассеяны в настоящее время по разным гербариям (A, B, BM, BR, C, F, K, KYO, L, MO, P и др.; основная коллекция, включая сборы с Сахалина, — в P) (Lanjouw, Stafleu, 1957).

Описание *P. wolffianum* основано на сборах Faurie под № 383. В течение ряда лет я искал листы с этим номером в разных гербариях, но найти два листа (рис. 1, 2) удалось наконец лишь в Женеве (G) среди неопределенных видов зонтичных. Никаких таксономических пометок, в том числе и H. Wolff, на этих листах нет, т. е. они могут рассматриваться лишь как изотипы. Голотип же, вероятно, был изучен и описан Wolff в Берлине (B) и, возможно, затем погиб, если его, конечно, нет в P. Один из женевских листов (рис. 1) представляет собой полное растение с не совсем



Рис. 1. Типовой лист *Peucedanum wolffianum* (полное растение).
Экземпляр Faurie с № 383 (G).

зрелыми плодами; на другом (рис. 2) отдельно смонтированы нижний лист и зонтик со зрелыми плодами. Признаки этих растений полностью соответствуют описанию Wolff (или наоборот?); при этом в распоряжении монографа, видимо, не было нижнего листа, представленного на одном из женевских образцов.

Изучение этой коллекции (рис. 1) не оставляет места сомнению в том, что экземпляры U. Faurie, помеченные № 383 (тип. *P. wolffianum*), относятся к виду *Conioselinum chinense* (L.) Britton, Sterns et Poggenburg. Это отнесение подтверждается и изучением анатомического строения мерикарпиев *Peucedanum wolffianum* (рис. 3). Обращают на себя внимание следующие признаки, характерные для *Conioselinum*: сильное развитие спинных ребер, лишь немного уступающих по ширине



Рис. 2. Типовой лист *Peucedanum wolffianum* (нижний лист и зонтик).
Экземпляр Faurie с № 383 (G).

краевым; расположение проводящих пучков в дистальной части ребер, наличие в мезокарпе отдельных паренхимных клеток с щелевидно-пористыми оболочками, одиночные ложбиночные секреторные канальцы. Ширина комиссуры в связи с деформацией клеток экзокарпа у зрелых плодов устанавливается с трудом, но на незрелых плодах четко видно, что комиссура узкая. Структура плода изученных нами образцов вполне идентична описанию мерикарпиев *C. chinense* (sub *C. kamtschaticum* Rupr.) в работе П. Г. Горового (1966).

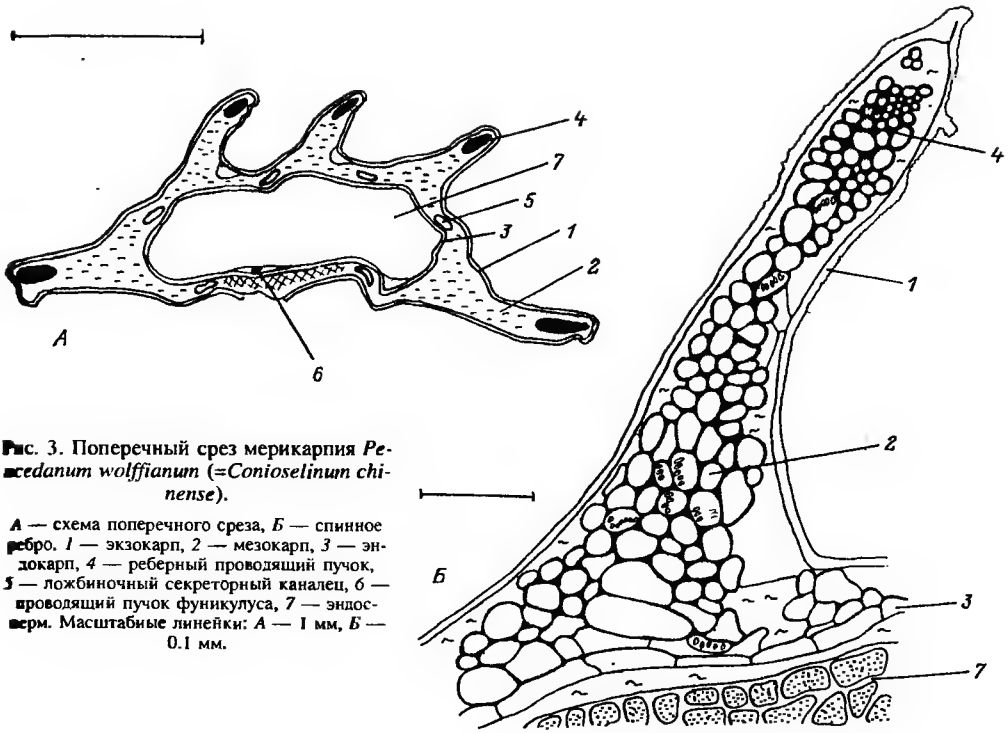


Рис. 3. Поперечный срез мерикарпия *Peucedanum wolffianum* (=*Conioselinum chinense*).

А — схема поперечного среза, *Б* — спинное ребро. *1* — экзокарп, *2* — мезокарп, *3* — эндокарп, *4* — реберный проводящий пучок, *5* — ложбиночный секреторный каналец, *6* — проводящий пучок фуникулуса, *7* — эндосперм. Масштабные линейки: *А* — 1 мм, *Б* — 0.1 мм.

C. chinense — один из самых распространенных, массовых видов на юге Сахалина.

Приводим номенклатурное резюме по рассматриваемому виду.

Conioselinum chinense (L.) Britton, Sterns et Poggenburg, 1888, Prelim. Cat. New York: 22. — *Athamanta chinensis* L. 1753, Sp. Pl. ed. 1 : 245. — *Cnidium chinense* (L.) Spreng. 1813, Pl. Umbell. Prodr.: 40. — *Kreidion chinense* (L.) Raf. 1840, Good Book Amenit. Nat. Philad.: 57. (Typus: «Chinensem dixit Barthram, qui semino misit ex Virginia»). — *Liqusticum gmelinii* Cham. et Schlecht. 1826, Linnaea, 1 : 391. — *Selinum gmelinii* (Cham. et Schlecht.) Kurtz, 1895, Engl. Bot. Jahrb. 19 : 382, non Bray. — *Conioselinum gmelinii* (Cham. et Schlecht.) Coult. et Rose, 1900, Contr. U. S. Nat. Herb. 7 : 150 (Typus: «In insula Unalaschka, ad sinum St. Laurentii, ad sinum Elscholzii inque in sinum Chamissonis. 1818. A. Chamisso»). — *Selinum benthamii* S. Watson, 1878, Bibl. Ind.: 432. — *Conioselinum benthamii* (S. Watson) Fernald, 1926, Rhodora, 28 : 221. (Typus: «E vicino maris Ochotzk. Wilkes Expedition»). — *Peucedanum filicinum* H. Wolff, 1925, Feddes Repert. 21 : 246. — *Conioselinum filicinum* (H. Wolff) Hara, 1942, J. Jap. Bot. 18 : 28. (Typus: «Insula Yezo, secus torrentes, Ochiai. U. Faurie, 6293»). — *Conioselinum nipponicum* Hara, 1941, J. Jap. Bot. 17 : 631, fig. 52. (Typus: «Prov. Rikutyu: Kutekai. 20 VI 1931. G. Toba, 639»). — *Peucedanum wolffianum* Fedde ex H. Wolff, 1934, Feddes Repert. 33 : 250, syn. nov. (Typus: «Plantae Japonicae. Insula Sagalinensis: Korsakof. Sept. 1908. U. Faurie, 383»). — *Conioselinum kamtschaticum* auct. non Rupr.: Schischk. 1951, in Fl. URSS 17 : 4, et alii.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Горовой П. Г. Зонтичные Приморья и Приамурья. М.; Л., 1966. 295 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с.

Lanjouw J., Stafleu F. A. Index Herbariorum. Part 2(2). Collectors. E—H. Utrecht, 1957. 295 p.

Wolff H. Umbelliferae asiaticae novae relictae. V // Feddes Repert. 1934. Bd 33. S. 244—251.

Московский государственный университет

Получено 27 V 1997

SUMMARY

The identity of *Peucedanum wolffianum* Fedde ex H. Wolff, the last enigmatic *Umbelliferae* species, described from Russia (South Sakhalin), but not included into the country's and regional «Floras», has been established. This name belongs to *Conioselinum chinense* (L.) Britton, Sterns et Poggenburg, a species widely distributed in Sakhalin and adjacent territories.

УДК 582.992 (479)

Бот. Журн., 1998 г., т. 83, № 2

© А. М. Амирханов, А. Л. Комжа

ЗАМЕТКИ О КОЛОКОЛЬЧИКОВЫХ (*CAMPANULACEAE*) ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА. I. *CAMPANULA KADARGAVANICA*

A. M. AMIRKHANOV, A. L. KOMZHA. NOTES ON SOME SPECIES OF THE *CAMPANULACEAE* OF THE CENTRAL CAUCASUS. I. *CAMPANULA KADARGAVANICA*

Сообщается об обстоятельствах, сопутствовавших описанию *Campanula kadargavanica*, и о некоторых итогах его изучения.

При знакомстве во «Flora caucasica critica» с сем. *Campanulaceae*, обработанным А. В. Фоминым (1903—1907), в перечне исследованных гербарных образцов *Campanula kryophila* Rupr. мы обратили внимание на два местонахождения, которые явно диссонировали с общей картиной распространения этого вида. В то время как большинство его местонахождений приводилось для высокогорий Мамисонского и Цейского ущелий, указанные два пункта, где вид был собран в 90-х годах прошлого века В. В. Марковичем, располагались изолированно и на значительном удалении от остальных — в нижней части лесного пояса у подножия Скалистого хребта: «Осетия. Суби.[1] 24.V.95. Маркович! Алагирское ущелье за с. Биз. 9.VI.96. Марков.!» (Фомин, 1903—1907:66). Эти данные представляли несомненный интерес, поскольку существенно расходились со сложившимися у нас представлениями о границах ареала *C. kryophila*.

Приведенный выше случай указания *C. kryophila* для Скалистого хр. в бассейне р. Ардон был не единственным. А. Ф. Флеров (1938) также указывал этот вид для с. Биз. Позднее В. Ю. Корнаевой (1976) в окр. с. Дзивгис по р. Фиагдон был собран колокольчик, определенный ею как *C. kryophila*. Заметим, что находки Марковича в урочище Шуби и сборы Корнаевой в окр. с. Дзивгис были сделаны на склонах (соответственно западном и восточном) массива Кариухох.

Надо признаться, что достоверность сведений о распространении *C. kryophila* на Скалистом хр. вызывала у нас сомнения, поскольку не подтверждалась результатами многолетнего изучения флоры региона. Так, было установлено, что в бассейне

[1] Написанное Марковичем название урочища (Суби) по-осетински звучит как «Шуби», что нашло отражение в современном русском эквиваленте данного топонима (см. далее).

р. Ардон, к которому принадлежали указанные Фоминым и Флеровым местонахождения, ареал этого узкорегионального эндемика приурочен к высокогорьям Уилпата-Адайхохского массива[2] — сложного горного узла на участке сближения Бокового и Главного (Водораздельного) хребтов. Что касается бассейна р. Фиагдон, то там этот вид отсутствует.

Не в пользу выводов упомянутых авторов свидетельствовали и экологические особенности вида: он произрастает преимущественно на кристаллических горных породах (гранитах, гранодиоритах, кристаллических сланцах и др.), а из осадочных пород — лишь на юрских песчано-глинистых и глинистых сланцах. На карбонатных породах (известняках, доломитах, мергелях), которыми сложен Скалистый хр., *C. kryophila* отмечен не был. Кроме того, высотные отметки указанных авторами местонахождений (с. Биз — 830 м над ур. м., с. Дзивгис — 1100 м над ур. м.) не согласовывались с установленным нами диапазоном высотного распространения этого вида: (1800) 2100—3200(3800) м над ур. м. (Амирханов и др., 1986; Амирханов, 1988).

Несмотря на очевидную противоречивость сведений о распространении *C. kryophila*, в литературе этот вопрос не обсуждался, тем самым допускалась возможность существования на Скалистом хр. изолированной от основного ареала популяции этого редкого вида.

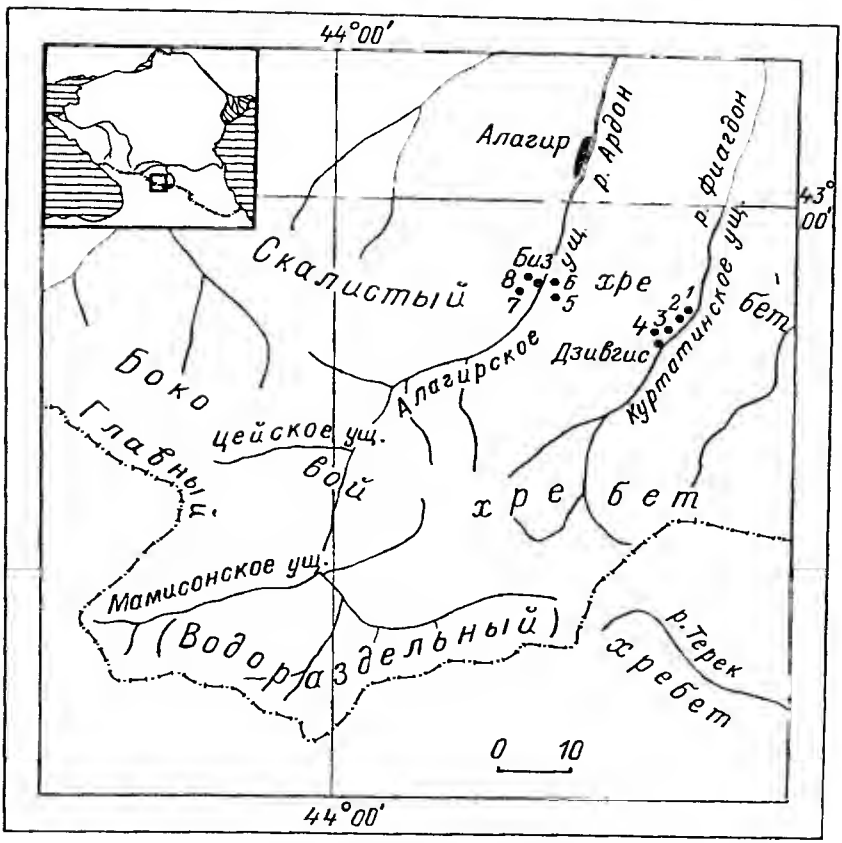
Возможно, что за *C. kryophila* исследователями могли быть приняты некоторые формы *C. bellidifolia* Adam. Такое предположение возникло у нас в результате наблюдений за *C. bellidifolia* в условиях его естественного произрастания. Кроме того, известное сходство этих видов подчеркивалось весьма авторитетными специалистами. Так, Ан. А. Федоров (1957 : 277) отмечал, что *C. kryophila* — вид, близкий «...к *C. bellidifolia*, с которой может быть легко перепутан, так как по внешности иногда едва отличим от последней». На габитуальное сходство упомянутых видов указывал еще Фомин (1903—1907 : 66), подчеркивая, что *C. kryophila* «от *C. bellidifolia* Adam var. *longisepala* m., с которой сходен по общему habitus'у, отличается совершенно голым цветоложем и формой верхних стеблевых листьев».

В 1982—1983 гг. нами было проведено детальное обследование склонов Скалистого хр. в окрестностях селений Биз и Дзивгис, имевшее целью проверку указаний Марковича, Флерова и Корнаевой. Результаты изысканий позволили сделать однозначный вывод об отсутствии там *C. kryophila*. В то же время в этом районе нами были отмечены оригинальные формы скальных колокольчиков, по ряду признаков существенно уклонявшихся от типичного *C. bellidifolia* и имевших сходство с *C. kryophila*. Одна из форм, выявленных в каньоне Кадаргаван, была описана как новый вид: *C. kadargavanica* Amirchanov et Komzha (Амирханов, Комжа, 1984). В последующие годы были выявлены новые местонахождения этого вида.

Тип: «Северная Осетия, Скалистый хребет, ущелье р. Фиагдон (каньон Кадаргаван), в трещинах известняковых скал в лесном поясе. Восточная экспозиция, 1000 м над ур. м., 24 VI 1982, А. М. Амирханов» (MW, изотипы — LE, MW) (см. рисунок, 2).

Исследованные образцы. Бассейн р. Фиагдон, Скалистый хр., левый борт Куртатинского ущелья, каньон Кадаргаван, юго-восточная экспозиция, 1000 м над ур. м., 14 VII 1982, А. Л. Комжа, Л. Г. Савельева (topotypus) (см. рисунок, *2*); там же, 8 VII 1982, А. М. Амихранов; там же, юго-восточная экспозиция, 2 VI 1983, А. Л. Комжа; там же, 14 VI 1983, он же; левый борт Куртатинского ущелья к югу от с. Гусыра, юго-восточная экспозиция, около 1000 м над ур. м., 1 VI 1983, он же (см. рисунок, *1*), там же, юго-юго-восточная экспозиция, 9 VI 1983, он же; каньон Кадаргаван, юго-восточная экспозиция, 1000 м над ур. м., 31 V 1983, он же (см. рисунок, *3*); там же, 12 VI 1985, Н. Д. Филонов; левый борт Куртатинского ущелья над с. Дзивгис, юго-восточная экспозиция, около 1200 м над ур. м., 12 VI 1985, он

[2] В сопредельном районе Центрального Кавказа (Рача-Лечхумн) *C. kryophila* отмечен также в области высокогорий (Гагнидзе, Шетекаури, 1988, и др.).



Находки *Campanula kadargavanica* на Скалистом хр.

1—8 — местонахождения вида (пояснения к цифровым обозначениям см. в тексте); *2* — locus classicus. Масштабная линейка — 10 км.

же (см. рисунок, *4*); бассейн р. Ардон, Скалистый хр., левый борт Алагирского ущелья, окр. с. Биз, восточная экспозиция, 900 м над ур. м., 1 VI 1985, он же (см. рисунок, *7*); там же, юго-восточная экспозиция, свыше 840 м над ур. м., 3 VII 1985, он же (см. рисунок, *8*); правый борт Алагирского ущелья между с. Зинцар и урочищем Шуби, северо-западная экспозиция, около 900 м над ур. м., 30 VI 1981, Я. Млынек (см. рисунок, *5*); правый борт Алагирского ущелья, урочище Шуби, западно-северо-западная экспозиция, 830 м над ур. м., 5 VI 1990, А. Л. Комжа (см. рисунок, *6*).

Во всех упомянутых выше местонахождениях вид произрастает в лесном поясе в области распространения известняков: как правило, на скалах, изредка на щебнистых россыпях в непосредственной близости от скал.

Анализ гербарных материалов, касающихся родственных *C. kadargavanica* видов (LE, MW, гербарий Северо-Осетинского заповедника) и непосредственные наблюдения в природе позволили установить, что *C. kadargavanica* занимает промежуточное положение между рядами *Bellidifoliae* Fed. и *Ardonenses* Fed., а наиболее близкими к нему видами являются *C. bellidifolia* и *C. kryophila*. От первого *C. kadargavanica* хорошо отличается совершенно голым цветоложем, удлиненной формой листовых пластинок, острыми зубцами и формой придатков чашечки, а также формой аксикорна.

От *C. kryophila* наш вид надежно отличим следующими признаками: лопатчатой формой листовых пластинок стеблевых листьев, формой и размерами венчика (в 3—4 раза длиннее зубцов чашечки), стреловидным строением аксикорна, структурой

корневища, наличием удлиненных колонковидных побегов. Кроме того, эти виды принципиально различаются по экологическим и хорологическим характеристикам. Так, *C. kadargavanica* — обитатель известняковых скал Скалистого хр. в лесном поясе; известные его местонахождения расположены в высотном интервале 800—1200 м над ур. м. Указанные параметры существенно отличаются от соответствующих характеристик *C. kryophila*, которые приведены выше. Мы полагаем, что это отличие сохранится даже в том случае, если в процессе дальнейшего изучения *C. kadargavanica* диапазон его высотного распространения будет скорректирован в сторону увеличения абсолютной высоты верхнего предела.

В новейшем обзоре М. Э. Оганесян (1993) *C. kadargavanica* отнесен к подроду *Scapiflorae* (Boiss.) Oganesian.

По образцам семян *C. kadargavanica*, собранным в его классическом местонахождении, было установлено число хромосом вида: 2n = 24 (Ефимов, Комжа, 1995). Принципиальное отличие кариотипа *C. kadargavanica* от такового близкого вида *C. bellidifolia* (2n = 32, 34) является еще одним свидетельством правомерности выделения его в качестве самостоятельного вида.

Параллельно с обследованием района нами проводились поиски вышеупомянутых гербарных материалов Марковича и Корнаевой, окончившиеся, к сожалению, безрезультатно. Вероятно, сборы Марковича из Биза и Шуби утрачены. Во всяком случае в тех гербариях, где была представлена основная часть его сборов с Центрального Кавказа (LE, MHA, MW, TU), эти материалы отсутствуют. Нет их также и в гербариях, в которые, по предположению В. Н. Тихомирова (личное сообщение), была эвакуирована часть коллекций Юрьевского (ныне Тартуского) университета, а именно: в гербариях Воронежского (VOR) и Харьковского (CWU) университетов (личные сообщения Г. И. Барабаш и Ю. П. Прокудина). Утрачены также сборы Корнаевой, хранившиеся в гербарии кафедры ботаники Северо-Осетинского университета (г. Владикавказ).

Анализ имеющихся в нашем распоряжении материалов позволил сделать следующие выводы.

1. *C. kryophila* на Скалистом хр. не произрастает.

2. Собранные Марковичем и Корнаевой, а также указанные Флеровым растения не являлись *C. kryophila*; по-видимому, они представляли собой оригинальные формы, занимающие промежуточное положение между ним и типичным *C. bellidifolia* (при этом не исключено, что в их числе была также форма, впоследствии собранная и описанная нами в качестве *C. kadargavanica*). Вряд ли можно усомниться в том, что упомянутые исследователи, а тем более такой специалист, как Фомин, имели дело именно с сильно уклоняющимися формами *C. bellidifolia*, поскольку его типичная форма достаточно надежно отличима от *C. kryophila*.[3]

3. Все известные к настоящему времени местонахождения *C. kadargavanica* находятся на Скалистом хр., на соседних хребтах он не обнаружен. Характер распространения и особенности экологии вида позволяют предположить, что он является эндемиком этого хребта. Поскольку эндемичные для Скалистого хр. виды имеют вытянутые вдоль него (широтно и субширотно ориентированные) ареалы, весьма вероятны новые находки *C. kadargavanica* как к востоку, так и к западу от известных местонахождений.

Перечисленные гербарные образцы хранятся в гербарии Северо-Осетинского заповедника. Дублеты переданы в гербарии Ботанического института РАН (LE), Главного ботанического сада РАН (MHA) и Московского университета (MW).

Авторы признательны Г. И. Барабаш, Ю. П. Прокудину, В. Н. Тихомирову, М. Цобелю, любезно предоставившим сведения о местах хранения интересующих нас

[3] Полагаем, что здесь будет уместно привести мнение самого Фомина (1903—1907 : 65): «Campanula bellidifolia... представляет собою вид очень характерный, который трудно смешать с каким-либо другим видом, хотя по форме листьев он и напоминает отчасти ...C. kryophila Rupr.».

гербарных материалов, а также И. А. Губанову за ценные советы при подготовке публикации.

Работа выполнена при финансовой поддержке ИОО Фонда содействия (грант № О5А60Н).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Амирханов А. М. Колокольчик холодолюбивый — *Campanula kryophilla* Rupr. // Красная книга РСФСР (растения). М., 1988. С. 119—120.

Амирханов А. М., Комжа А. Л. Новые виды колокольчиков Центрального Кавказа // Ботанические исследования в заповедниках РСФСР. М., 1984. С. 135—140.

Амирханов А. М., Комжа А. Л., Филонов Н. Д., Щербаков В. В. Список видов сосудистых растений высокогорий бассейна р. Ардон (Северо-Осетинский заповедник) // Экосистемы экстремальных условий среды в заповедниках РСФСР. М., 1986. С. 107—128.

Гагнидзе Р. И., Шетекаури Ш. К. Анализ высокогорного скально-осыпного и каменисто-россыпного флороценотического комплекса южных склонов Центрального Кавказа (Сванети, Рача-Лечхуми, Юго-Осети) // Растительный мир высокогорных экосистем СССР. Владикавказ, 1988. С. 202—226.

Ефимов К. Ф., Комжа А. Л. К эколого-кариологической характеристике видов рода *Campanula* L. (*Campanulaceae*) Центрального Кавказа // Безопасность и экология горных территорий: Тез. докл. 2-й Междунар. конф. Владикавказ, 1995. С. 159—160.

Корнаева В. Ю. Флора скал, осыпей и каменистых местообитаний Северной Осетии // Вопросы систематики покрытосеменных растений. Орджоникидзе, 1976. С. 96—102.

Оганесян М. Э. Обзор видов подрода *Scapiflorae* рода *Campanula* (*Campanulaceae*) // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 3. С. 145—157.

Федоров Ан. А. Сем. Колокольчиковые — *Campanulaceae* Juss. // Флора СССР. Т. 24. М.; Л., 1957. С. 126—450.

Флеров А. Ф. Список растений Северного Кавказа и Дагестана. Ростов-на-Дону, 1938. 696 с.

Фомин А. В. Cohors VIII. *Campanulatae* // Кузнецов Н. И., Буш Н. А., Фомин А. В. Flora caucasica critica: Материалы для флоры Кавказа: Критическое систематическо-географическое исследование. Ч. 4. Вып. 6. Юрьев, 1903—1907. С. 1—157.

Северо-Осетинский государственный заповедник
Алагир

Полу́чено 17 VI 1996

SUMMARY

Data presented in the paper pertinent to description of *Campanula kadargavanica* Amirkhanov et Komzha as well as to results of its study. The hypothesis that *C. kadargavanica* is an endemic species of the Skalisty range is considered. An information given earlier by some authors on distribution of this species on Skalisty range is found to be erroneous.

УДК 581.554 : 582.572.2

© В. П. Амельченко

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *ALLIUM NUTANS* (*ALLIACEAE*) НА ЮГЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

V. P. AMELCHENKO. THE MODERN STATE OF CENOPOPULATIONS OF *ALLIUM NUTANS* (*ALLIACEAE*) ON THE SOUTH OF TOMSK REGION

Проведены комплексные морфобиологические и эколого-ценотические исследования трех ценопопуляций лука слизуна на юге Томской обл. Изучены возрастная структура, фитомасса, семенное и вегетативное размножение, определен оптимум существования вида. Предложены меры по сохранению лука слизуна.

Лук слизун *Allium nutans* L. — многолетнее корневищно-луковичное декоративное, пищевое и медоносное растение (Казакова, 1978), известное в народной медицине и широко используемое населением Сибири (Черепнин, 1987).

A. nutans не включен в «Красную книгу СССР» (1984) и не упомянут как редкий вид в региональных сводках (Редкие и исчезающие..., 1980; Положий, Амельченко, 1984); однако в Томской обл. он отнесен к числу реликтов (Амельченко, 1984), а его местообитания подлежат местной охране (Решение № 71 ..., 1986). В природных популяциях на юге Томской обл. *A. nutans* сохранился в полиплоидной форме (4x = 32), наиболее приспособленной к местным условиям (Малахова, 1990).

Цель исследования — анализ современного состояния ценопопуляций и определение оптимума существования *A. nutans* у северного предела ареала для разработки режима его охраны.

Материал и методика

В 1981—1994 гг.[1] были изучены 3 локальные группы ценопопуляций на юге Томской обл.: аникинская (окр. с. Аникино) и коларовская (окр. с. Коларово) в Томском р-не и уртамская (окр. с. Уртам) в Кожевниковском р-не. Все 3 группы ценопопуляций (в дальнейшем для краткости — аникинская ценопопуляция, коларовская и уртамская) входят в состав томской популяции *A. nutans*.

Объем ценопопуляций (= микропопуляций) рассматривается с точки зрения Т. А. Работнова (1950) и Б. М. Миркина с соавт. (1989). Исследования внутрипопуляционной изменчивости проводили на 10 случайно выбранных особях, у которых сравнивали 19 показателей (табл. 1, 2). Анатомические параметры устьиц, строения эпидермы и проводящих элементов листа изучали на живом и фиксированном материале в смеси спирт—глицерин—вода — 1 : 1 : 1 (Паушева, 1980). Подсчет проводили с помощью микроскопа «Биолам» в 15 полях зрения при увеличении 15 × 10 после окрашивания срезов на плоскостных препаратах метиленовым синим и суданом-III. Срезы сделаны от руки и зарисованы рисовальным аппаратом РА-6 при увеличениях 7 × 10, 10 × 10.

Возрастную структуру и численность анализировали на учетных площадках (1 м^2) на трансектах. Возрастные состояния выделены с учетом методических указаний Т. А. Работнова (1950) и О. В. Смирновой с соавт. (1976). Анализ спектров сделан по методикам, разработанным сотрудниками Московского государственного педагогического института (МГПИ) им. В. И. Ленина (Изучение структуры..., 1986; Подходы..., 1987). Для оценки устойчивости ценопопуляций определены индекс возрастности по методике Н. А. Тороповой (1975):

[1] В полевых исследованиях и обработке материалов принимали участие студенты кафедры ботаники ТГУ Г. Е. Стрелкова (в 1986—1987 гг.) и Т. И. Жукова (в 1993—1995 гг.), которым автор выражает благодарность.

$$\sigma = \frac{p - P}{p + P},$$

где σ — индекс возрастности, p — число молодых и зрелых особей, P — число старых особей.

Определение семенной продуктивности и ее составляющих проводили по методике И. В. Вайнагия (1974) и «Методическим указаниям...» (1980). Лабораторную всхожесть проверяли в чашках Петри в 10-кратной повторности при температуре 20—25°С в термостате, полевую всхожесть — 3-кратно в ящиках в открытом грунте. Результаты обработаны методами вариационной статистики (Зайцев, 1973; Лакин, 1990).

Для балльной оценки экологического и фитоценотического оптимумов проведен анализ комплекса признаков с учетом разработок Л. Б. Заугольновой с соавт. (1988) по 10-балльной системе, примененной для аналогичных исследований *Allium ursinum* L. (Шманова, Кричфалуший, 1995).

Ареал и эколого-ценотическая характеристика

Ареал *A. nutans* описан в работах по флоре Сибири (Крылов, 1929; Введенский, 1935; Фризен, 1988). Это преимущественно западносибирский вид; отдельные фрагменты его ареала относятся к Казахстану и югу Урала (Даева, 1966; Прокофьева, 1981). В Томской обл. проходит северная граница ареала (через следующие населенные пункты: Десятово, Кожевниково, Уртам, Вороново на р. Оби и окр. г. Томска — самое северное местонахождение в области).

A. nutans в центре ареала обычно занимает каменистые местообитания на хорошо прогреваемых склонах. На северной границе ареала в Томской обл. этот вид приурочен к серым луговым почвам на суглинках и супесях и к черноземно-луговым сильно деградированным почвам на карбонатных породах (Давыдов, 1995). *A. nutans* произрастает на открытых задернованных береговых склонах, поросших редкими кустарниками, единичными деревьями березы и сосны (*Pinus sylvestris*, *Betula pendula*[2]). Здесь нами описаны 3 группы вполне изолированных участков томской популяции, которые далее характеризуются в качестве трех групп ценопопуляций: аникинская, коларовская, уртамская. Из них уртамская наиболее удалена от первых двух, она находится более чем на 100 км южнее и отделена водоразделом рек Обь и Томь.

Самую обширную площадь имеет 1-я ценопопуляция в окр. с. Аникино (аникинская), где на склоне южной экспозиции (уклон 45—50°) *A. nutans* (cop_1 — до 80 %) занимает довольно значительный участок площадью 1.5 га. Кроме злаково-разнотравного сообщества в пределах аникинской ценопопуляции описаны закустаренные полынно-разнотравные, злаково-разнотравные и ковыльно-разнотравные ценозы с низким обилием *A. nutans* (5—10 %). Общее проективное покрытие травостоя колеблется от 10 до 80—90 %. В травяном ярусе характерны степные виды: *Pulsatilla patens*, *Stipa capillata*, *S. pennata* и др. Всего зарегистрировано 44 вида.

2-я ценопопуляция (коларовская) расположена также на крутом (уклон около 30°) сильно задернованном склоне южной экспозиции. Проективное покрытие злаков и разнотравья достигает 70—80 %. *Allium nutans* здесь находится в наиболее угнетенном состоянии, занимая небольшую площадь около 0.002 га в составе разнотравно-полынно-ковыльного ценоза. С 1981 по 1993 гг. в этой ценопопуляции нами выявлено 38 видов. Господствуют *Stipa pennata*, *S. capillata*, *Carex praecox*, *Artemisia glauca*, *Phlomis tuberosa*, *Caragana frutex* и др.

3-я группа ценопопуляций (уртамская) представлена отдельными локусами на значительной площади общей протяженностью около 5 км в составе разнотравно-

[2] Латинские названия даны по С. К. Черепанову (1995).

злаковых, разнотравных и ковыльных ценозов по вершинам более пологих (уклон менее 30°) холмов, поросших кустарниками (*Spiraea media, Caragana frutex, C. arborescens*). Травяной покров имеет высокое обилие (до 80—90 %), благодаря чему наблюдается мозаично-неравномерное распределение партикул лука слизуна. В уртамской ценопопуляции зарегистрировано до 60 видов; наиболее характерны *Stipa capillata, Festuca pseudoovina, Carex duriuscula.*

В целом эти сообщества представляют собой наиболее северные варианты луговых степей восточной части Западной Сибири, заходящие экстразонально в лесную зону и находящиеся здесь в отрыве от ареала (Зеленая книга..., 1996). Эти фитоценозы являются убежищами многих редких и реликтовых видов (Амельченко, 1984, 1995), в том числе *Allium nutans.*

Морфометрическая изменчивость томской популяции *Allium nutans*

При изучении состояния популяций отдельных видов обычно проводится анализ изменчивости многих качественных и количественных признаков (Синская, 1963; Мамаев, 1973, и др.). Как отмечает Ю. А. Злобин (1989), для характеристики жизненности (виталитета) популяций и отдельных особей можно использовать небольшой комплекс признаков, которые называются ключевыми и индикаторными, но отбор признаков представляет собой непростую задачу, решение которой осуществляется с использованием коэффициента корреляции и других мер сходства. Ключевыми признаками виталитета он считает фитомассу и листовую поверхность. Признаки генеративной сферы имеют самостоятельное значение. Учитывая это положение, мы проанализировали 19 морфометрических признаков вегетативной и генеративной сфер, включая анатомические особенности листа и семени (табл. 1, 2).

В литературе имеются лишь самые общие описания биоморфы *A. nutans*, относящиеся к культивируемым образцам (Казакова, 1978; Черемушкина и др., 1992; Малахова, Амельченко, 1993; Черемушкина, 1993). Наши исследования показали, что бóльшая часть признаков (табл. 1, 2) имеет незначительную (V = 5—11 %) и среднюю (V = 15—21 %) изменчивости. Наиболее изменчивы число соцветий (33—48 %), число луковиц в 1 партикуле (44—54 %) и диаметр и ширина клеток паренхимы (варьируют от 33 до 37 %). Сравнение отдельных ценопопуляций по вариабельности признаков показывает, что в большинстве случаев V выше во 2-й ценопопуляции (по 6 биометрическим показателям из 11). Возможно, это связаио с наихудшими условиями обитания вида во 2-й ценопопуляции. В 1-й ценопопуляции *A. nutans* представлен более мощными (по габитусу) особями. В 3-й ценопопуляции особи характеризуются средним развитием.

Общее анатомическое описание некоторых признаков листа *A. nutans* в культуре приведено в работах Л. Л. Жестянниковой (1978) и Е. П. Павленко (1991). По нашим данным, в пограничной томской популяции *A. nutans* имеет некоторые особенности. В 1-й ценопопуляции в листе обнаружено большее число сосудистых пучков, чем в 3-й (табл. 2), но меньшее число устьиц на 1 м^2; по ширине лист более узкий. Диаметр клеток паренхимы и ширина клеток эпидермы листа больше, чем у особей 3-й ценопопуляции. Данные достоверны (P = 0.95). В целом лист *A. nutans* в 3-й (уртамской) ценопопуляции имеет более ксероморфное строение: большее число устьиц с обеих сторон листа, более узкие эпидермальные клетки, у́же лист. Это признаки типичных ксерофитов (Василевская, 1954; Мирославов, Кравкина, 1990).

Таким образом, наши исследования показали, что наиболее разнообразны по изменчивости счетные показатели листа, соцветия, луковиц, побегов *A. nutans*.

ТАБЛИЦА 1

Внутрипопуляционная изменчивость морфметрических признаков *Allium nutans* в томской популяции

Признаки	Ценопопуляция								
	1-я			2-я			3-я		
	$\bar{X}$	$m_{\bar{x}}$	V	$\bar{X}$	$m_{\bar{x}}$	V	$\bar{X}$	$m_{\bar{x}}$	V
Высота генеративных растений, см	15.1	2.7	17.9	8.3	1.5	18.1	9.7	0.8	8.2
Высота вегетативных растений, см	33.3	6.3	18.9	21.7	3.3	15.2	24.0	1.2	5.0
Длина 3-го листа, см	15.0	4.3	28.7	10.9	3.1	28.4	9.0	3.2	32.3
Ширина 3-го листа, мм	13.2	0.71	5.4	10.3	0.69	6.7	10.6	0.54	5.1
Диаметр соцветия, см	4.0	0.91	22.8	3.5	1.29	36.9	4.2	1.06	25.2
Число соцветий	3.5	0.56	15.8	0.3	0.1	33.3	1.03	0.5	48.5
Масса 1000 шт. семян, г	2.61	0.3	11.5	2.05	0.6	29.3	2.4	0.2	8.43
Число луковиц в 1 особи, шт.	15.0	6.6	44.0	3.1	1.2	38.7	10.3	5.6	54.4
Масса 1 луковицы, г	13.6	3.6	26.4	9.3	2.1	22.6	12.7	4.3	33.9
Фитомасса, г на 1 м^2	204.0	27.3	13.7	28.8	6.1	21.2	130.1	29.4	22.6
Диаметр клона, см	68.5	20.3	29.9	21.7	7.1	33.3	57.9	21.4	31.5

Примечание. Здесь и далее в табл. 2—6 цифрами 1, 2, 3 обозначены аникинская, коларовская и уртамская ценопопуляции соответственно.

ТАБЛИЦА 2

Признаки листа и семени *Allium nutans* в томской популяции

Признаки	Ценопопуляция					
	1-я			3-я		
	$\bar{X}$	$m_{\bar{x}}$	V	$\bar{X}$	$m_{\bar{x}}$	V
Длина клеток верхней эпидермы листа, мкм	32.56	8.33	25.6	36.56	6.5	17.8
Ширина клеток верхней эпидермы листа, мкм	4.17	0.91	21.8	1.61	0.6	37.3
Диаметр клеток паренхимы, мкм	18.8	6.43	34.2	14.7	4.9	33.3
Число проводящих пучков	53.1	1.9	3.58	36.3	1.27	3.49
Длина устьиц, мкм	59.4	0.4	0.67	59.9	0.5	0.83
Число устьиц на 1 мм^2 нижней стороны листа	4.4	0.2	4.54	6.2	0.2	3.22
Число устьиц на 1 мм^2 верхней стороны листа	4.5	0.2	4.44	5.5	0.2	3.63
Длина семени, мм	3.08	0.04	1.29	2.58	0.06	2.58

Анализ репродуктивной способности *A. nutans* включает в себя изучение реальной (РСП) и потенциальной (ПСП) продуктивности семян и вегетативных зачатков. Семенная продуктивность *A. nutans* изучалась В. А. Черемушкиной с соавт. (1992) в природных условиях Сибири с 1980 по 1988 гг. Ими установлено, что семенная продуктивность колеблется в широких пределах (ПСП — 891—1065; РСП — 371—615), причем коэффициент продуктивности ($K_{пр.}$) составил 50.8 %. Анализ продуктивности в томской ценопопуляции нами был проведен в эти же годы (табл. 3). Во 2-й ценопопуляции из-за полного исчезновения растений в 1985 г. за начальную точку отсчета взяты данные 1981 г., так как в 1986 и 1993 гг. здесь были обнаружены лишь субсенильные особи, пострадавшие от пожара. В 1-й ценопопуляции *A. nutans* отличается средним уровнем вариабельности показателей продуктивности (15—19 %). Во 2-й и 3-й ценопопуляциях многие показатели семенной продуктивности имеют более низкие уровни изменчивости. Сравнительный анализ ПСП и РСП в томской популяции показывает, что эти значения ниже, чем в других районах (Черемушкина и др., 1992) в эти же годы. Соответственно ниже $K_{пр.}$ (0.22—0.49). Только в 3-й ценопопуляции в 1986 г. $K_{пр.}$ превысил средние значения по Сибири (0.5 — данные В. А. Черемушкиной) и составил 0.71.

Доля недоразвитых семян, включая поврежденные, колеблется в значительный пределах (11—56 %). Самые низкокачественные семена отмечены у аникинских и коларовских растений: доля недоразвития у них составила 50—53 %, что отличает эти ценопопуляции как менее продуктивные ($K_{пр.}$ = 0.22—0.47).

Анализ качества семян также сделан по всхожести их в лабораторных и полевых условиях (Амельченко, 1994). Установлено, что наиболее высока лабораторная

ТАБЛИЦА 3

Семенная продуктивность *Allium nutans* в различные годы исследования в томской популяции

Признаки		Ценопопуляция				
		1-я		2-я	3-я	
		1986 г.	1993 г.	1981 г.*	1986 г.	1993 г.
Сумма семян	$\bar{X}$	218.0	167.0	191.0	129.2	322.6
	$m_{\bar{x}}$	31.2	25.3	29.1	12.8	27.6
	V	14.31	15.15	15.4	9.9	8.67
Сумма недоразвитых семяи	$\bar{X}$	9.95	90.2	95.6	25.5	87.3
	$m_{\bar{x}}$	1.15	17.9	10.7	4.3	10.49
	V	11.56	19.84	11.19	16.96	56.13
ПСП	$\bar{X}$	499.0	346.1	213.2	368.0	502.2
	$m_{\bar{x}}$	19.4	58.3	15.7	18.3	33.38
	V	3.88	16.84	7.36	4.97	6.75
РСП	$\bar{X}$	237.0	75.8	91.7	261.0	244.0
	$m_{\bar{x}}$	31.5	12.2	10.2	17.4	26.28
	V	13.29	16.09	11.12	6.67	10.77
Доля недоразвитых семян, %		53.0	53.9	50.05	19.72	27.06
Коэффициент продуктивности ($K_{пр.}$)		0.47	0.22	0.43	0.71	0.49

Примечание. Приведены данные на 1 соцветие (зонтик). * — в 1993 г. генеративные особи отсутствовали.

всхожесть в 1-й ценопопуляции: до 100 % (в среднем 87 %), ниже — во 2-й: до 97 % (в среднем 55 %) и в 3-й — 57—88 % (в среднем 45 %). По данным Черемушкиной с соавт. (1992), в 1986 г. семена *A. nutans*, собранные на юго-восточном Алтае, имели высокую лабораторную всхожесть — 98.7 %, при этом полевая всхожесть семян в 2—3 раза ниже лабораторной. Следует отметить, что у семян из аникинской ценопопуляции сбора 1992 г. лабораторная всхожесть ниже и составила 54 %, из уртамской — 34 %. Энергия прорастания во всех ценопопуляциях также варьирует: в 1986 г. — 45—55 %, а в 1992 г. она снизилась до 12—18 %. По нашим данным, у всех исследованных особей полевая всхожесть колеблется в пределах 27—57 % и снижается через 3 года хранения в 2—2.5 раза. Через 5 лет хранения семена имеют очень низкую всхожесть — менее 7—15 %.

Анализируя данные по семенной продуктивности *A. nutans*, следует отметить, что на юге Томской обл. этот вид обладает высокими потенциальными и реальными возможностями для семенного размножения.

К числу основных параметров оценки популяций, по мнению Б. М. Миркина (1985), следует также отнести численность и возрастной состав, внутрипопуляционное генетическое и фенотипическое разнообразие, распределение в сообществе и жизненность и как интегральный параметр — тип стратегии.

Онтоморфогенез

Анализируя литературные данные по онтоморфогенезу луков Сибири (Черемушкина и др., 1992), *A. nutans* следует отнести к группе горизонтально нарастающих короткокорневищных рыхлодерновинных видов. С учетом данных собственных исследований можно составить следующую схему онтоморфогенеза. Проростки (*p*) и ювенильные особи (*j*) представлены первичным неразветвленным побегом и формируются 1—1.5(2) года. Имматурные особи (*im*) образуют первичный разветвленный побег, который ветвится моноподиально и может существовать (1)2—3 года. Вегетативные (*v*) растения формируются путем трехкратного ветвления материнского побега и образуют первичный куст. Молодые генеративные особи (g_1) имеют в основании форму полукруга. Это происходит на 7—11-й год существования. Возраст определен по приросту корневищ — 1—1.5 см. В этом состоянии начинается распад особи на 2 партикулы. В результате отмирания корневищ в центре особи образуется пустота. В таком виде средневозрастные особи (g_2) могут иметь возраст до 100 лет и размер клона до 1 м в диам. На юге Томской обл. только в 1-й ценопопуляции на одном фрагменте обнаружены подобные клоны. В других ценопопуляциях образуются небольшие дерновинки. В генеративном периоде (g_2—g_3) происходит распад корневищ и образуются новые вегетативные партикулы, которые могут дать начало новым особям. В старом генеративном состоянии (g_3) партикулы не ветвятся, цветение ослаблено. Субсенильные особи (*ss*) имеют 1—2 побега, генеративные отсутствуют, уменьшаются размеры корневищ, луковиц и побегов. Сенильные особи (*s*) имеют 1 побег с 3—4 листьями ювенильного типа. Кроме того, встречаются *sc* — «полутрупы» — остатки корневищ без живых побегов, лишь иногда присутствуют единичные спящие почки.

Такой ход онтоморфогенеза характерен преимущественно для 1-й ценопопуляции. В условиях сильного задернения, что характерно для 2-й и 3-й ценопопуляций, проявляется сокращенный онтогенез и образуются особи g_1, которые, минуя состояние g_2, переходят в состояния g_3, *s* и *ss*.

У *A. nutans* в коларовской и уртамской ценопопуляциях выражено в наибольшей степени явление квазисенильности, что может быть связано и с фитоценотически неблагоприятными условиями, усилением роли злаков в результате ежегодного выжигания и вытаптывания растительности. Существование вида в квазисенильном состоянии отражает его фитоценотическую и экологическую толерантность и позволяет виду неопределенно долго сохраняться в фитоценозах на низком уровне численности и жизненности (Смирнова и др., 1984).

По продолжительности жизненного цикла *A. nutans* можно отнести к видам длительного онтогенеза (более 10 лет), по темпам развития — к растениям с медленным прохождением прегенеративного периода (свыше 5 лет). По особенностям большого жизненного цикла в природе *A. nutans* относится к типу неявно полицентрических биоморф с полной ранней неспециализированной интеграцией (Смирнова, 1987).

Вегетативное размножение

По нашим данным и литературным сведениям, у *A. nutans* в природных ценопопуляциях ведущую роль играет вегетативное размножение, проявляющееся в виде нормальной, юношеской и старческой партикуляций. В 1-й ценопопуляции можно встретить все типы, во 2-й и 3-й нами отмечены главным образом юношеская и старческая партикуляции. Наличие того или иного типа размножения определяет структуру клонов и длительность их существования.

Среди описанных О. В. Смирновой (1987) для представителей широколиственных лесов 5 типов клонов у *A. nutans* в томской популяции можно отметить формирование преимущественно компактных клонов во 2-й и 3-й ценопопуляциях и диффузно-компактных клонов в 1-й ценопопуляции. По характеру размещения клоны также различаются. Выявлено, что в 1-й ценопопуляции преобладает контагиозное или пятнистое размещение клонов (по: Василевич, 1969), во 2-й и 3-й — компактное. Компактное размещение определяется наличием клонов, возникающих в результате семенного размножения и глубоко омоложенных диаспор (Смирнова, 1987). Такое размещение характерно для популяций с сомкнутым травяным покровом, что отличает коларовскую (2-ю) и уртамскую (3-ю) ценопопуляции и некоторые участки аникинской (1-й). Компактное размещение приводит к взаимному угнетению элементов, но одновременно повышает конкурентную способность особей. Это обеспечивает длительность их существования, что мы наблюдаем в наибольшей степени в 1-й ценопопуляции.

Возрастная структура, жизненность

Способность к самоподдержанию ценопопуляций определяется возрастной структурой и способами размножения. 1-я и 2-я ценопопуляции являются нормальными, причем они могут быть полночленными и неполночленными в отдельные годы наблюдений (табл. 4). Коларовская ценопопуляция находится в регрессивном состоянии и представлена в настоящее время сенильными особями.

По типу базового спектра в изучаемых 1-й и 3-й ценопопуляциях абсолютный максимум приходится на средневозрастные особи (*v* и *g*), это II тип спектра. Однако в отдельные годы наблюдаются бимодальные спектры — IV тип. 2-я ценопопуляция отличается особым III типом спектра, при котором абсолютный максимум приходится на старые генеративные и сенильные особи. Спектры II и III типов более устойчивы (Смирнова, 1987).

Правосторонний тип спектра обусловлен преимущественно вегетативным и частично семенным способами самоподдержания ценопопуляций, более коротким (до 10 лет) прегенеративным периодом и особенностями семениой продуктивности (см. выше), а также поливариантностью онтогенеза.

Для оценки возрастного состояния ценопопуляций используется индекс возрастности (σ), с помощью которого оценивается изменчивость ценопопуляции. Мы провели его определение по формуле Н. А. Тороповой (1975). Этот индекс колеблется в 1-й ценопопуляции (σ_1) от 0.38 до 0.94, во 2-й (σ_2) — от 0.11 до 0.50, а в 3-й (σ_3) — от 0.16 до 0.50. Среднее значение индекса возрастности имеет наибольшее значение у аникинских растений ($\sigma_1 = 0.68$), наименьшее — у коларовских

ТАБЛИЦА 4

Возрастной состав и плотность ценопопуляций лука слизуна на юге Томской области

Возрастное состояние	Ценопопуляция					
	1-я		2-я		3-я	
	1986 г.	1992 г.	1981 г.	1992 г.	1986 г.	1992 г.
p	0.66 / 3.16	0.44 / 1.56	0	0	0.36 / 1.86	0.33 / 2.04
j	0.2 / 0.95	0.33 / 1.18	0	0	0.2 / 1.04	1.5 / 9.26
im	7.4 / 35.47	5.0 / 17.68	2.0 / 12.94	0	2.1 / 10.88	0.5 / 3.08
v	6.5 / 31.16	13.7 / 48.12	6.0 / 38.81	0	9.2 / 47.64	12.0 / 74.12
g	3.13 / 15.0	4.11 / 14.52	1.36 / 8.80	0	1.25 / 6.47	0.83 / 5.13
s	1.67 / 8.0	2.01 / 7.11	4.0 / 25.87	0.3 / 6.53	5.1 / 26.41	0.83 / 5.13
ss	1.3 / 6.24	2.70 / 9.54	2.10 / 13.58	4.3 / 93.47	1.10 / 5.69	0.2 / 1.24
p + j + im	8.26 / 39.60	5.77 / 20.36	2.0 / 12.94	0	2.66 / 13.78	2.33 / 14.38
v + g	9.63 / 46.17	17.81 / 62.95	7.36 / 47.61	0	10.45 / 54.12	12.83 / 79.24
Общая плотность ценопопуляции	20.86 / 100	28.29 / 100	15.46 / 100	4.6 / 100	19.31 / 100	16.19 / 100

Примечание. Над чертой — среднее число особей на 1 м^2, под чертой — то же, в %.

(σ_2 = 0.31), близкое значение у уртамских растений (σ_3 = 0.39). Известно, что близость индекса к единице (σ = 1) отражает наличие популяционных волн; при σ = 0.5 имеются условия для лабильности ценопопуляций (Ермакова, Сугоркина, 1985).

Важный показатель для оценки состояний ценопопуляций — жизненность, или виталитет (Уранов, 1960; Злобин, 1989). Жизненность — это усредненный показатель процветания ценопопуляций, определяемый комплексом признаков, в том числе мощностью вегетативных и генеративных особей, устойчивостью к неблагоприятным условиям среды, способностью к регенерации (Злобин, 1989).

В литературе существует представление о трех уровнях жизненности (Подходы..., 1987). 1-й (наивысший) уровень характеризуется максимальной мощностью, максимальной численностью и максимальным темпом развития особей всех возрастных состояний. Для 2-го (среднего) уровня (= нормального) установлено, что большинство особей также проходит полный онтогенез и имеет средние показатели численности и темпов развития; 3-й уровень пониженной или сублетальной жизненности отличается неполным онтогенезом и низкими показателями. В томской ценопопуляции отмечаются все три уровня жизненности, но в 1-й ценопопуляции обычны особи

ТАБЛИЦА 5

Шкала жизненности особей *Allium nutans* на юге Томской области

Балл жизненности, *F*	Характеристика баллов жизнеиности особей			
	Диаметр особи, см	Число генеративных побегов в особи, шт.	Длина генеративных побегов, см	Ширина пластинки 3-го листа, мм
Ж-8	⩾12	⩾5	⩾25	⩾15
Ж-7	10—12	⩾5	20—22	10—15
Ж-6	⩾10	3—5	⩽20	⩾ 1—10
Ж-5	8—10	2—3	⩽15	⩾10
Ж-4	⩾8	1.5—2.0	5—18	⩽9
Ж-3	4—6	1	⩽15	7—9
Ж-2	⩽5	0	0	5—7
Ж-1	3—5	0	0	5—7

среднего (нормального) уровня (только в одном ценозе — наивысшего уровня); во 2-й и 3-й — нормального уровня и, что более характерно, уровня пониженной жизненности.

Другой, более детальный подход к изучению жизненности особей предполагает их балльную оценку. Используя 8-балльную шкалу, составленную И. М. Ермаковой (1976) для овсяницы луговой, мы составили свою шкалу оценки для *Allium nutans* с учетом числа геиеративных побегов, диаметра партикул, ширины листа, высоты растений (табл. 5).

Используя эту шкалу, мы провели определение среднего балла жизненности особей (*F*) на учетных площадках в 1993 г., при этом данный показатель в пределах 1-й ценопопуляции составил $F_1 = 2.38$, 2-й — $F_2 = 0.75$, в 3-й — $F_3 = 0.57$. Для определения показателя жизиенности всей популяции мы использовали методику И. М. Ермаковой (1976) по формуле $P = P_{пр.} + P_г + P_п$, где P — суммарный показатель жизненности всей популяции на единице площади, $P_{пр.}$ — жизненность для прегенеративного, виргинильного периода, $P_г$ — для генеративного, $P_п$ —для постгенеративного периода.

Таким образом, в разных ценопопуляциях показатели жизненности составили: $P_1 = 68.48$; $P_2 = 3.45$; $P_3 = 9.23$.

В целом аникинская (1-я) ценопопуляция по уровню жизненности превышает коларовскую (2-ю) по *F* в 3 раза, по P — в 19 раз; уртамскую по *F* — в 4 раза, а по P — в 7 раз. Эти показатели уточняют вышеприведенное описание ценопопуляций по уровням жизненности с использованием представлений Т. А. Работнова (1950).

Численность или плотность

Численность или плотность — наиважнейший параметр оценки состояния ценопопуляций. Он определяет позицию вида в ценозе. Обычно рассматривают численность на единицу площади, или плотность. Нами взято за основу не число особей, а число вегетативных зачатков (луковиц) у всех особей на 1 м² как более наглядный показатель. Плотность у *A. nutans* варьирует в следующих пределах: наибольшая (15—67 луковиц на 1 м²) отмечена в 1-й ценопопуляции, наименьшая (0—18 луковиц на 1 м²) — во 2-й, средняя (9—11 луковиц на 1 м²) — в 3-й. Фитомасса ценопопуляций имеет наибольшее значение в 1-й (аникинской) ценопопуляции (5916 г сыр. массы/м²), значительно меньше (1638 г/м²) — в 3-й (уртамской) и очень низкое

(187.6 г/м²) — во 2-й (коларовской) ценопопуляции. Продуктивность вегетативных зачатков имеет ту же тенденцию: 3060 г сыр. массы/м² в 1-й ценопопуляции, 1339 г/м² в 3-й и 89.28 г/м² во 2-й.

По типу стратегии (Крылова, 1987; Смирнова, 1987) *A. nutans* коларовской и уртамской ценопопуляций следует отнести к фитоценотическим патиентам ($S_к = П_ф$), испытавшим стресс из-за усиления эдификаторной роли злаков, главным образом ковыля. В аникинской ценопопуляции *A. nutans* является экотопическим ($S = П_э$) патиентом, так как здесь он способен жить в экстремальных условиях (на самых крутых южных склонах) при ослабленной конкуренции.

Оптимумы существования

При оценке экологического и фитоценотического оптимумов (Заугольнова и др., 1988) для ценопопуляций *A. nutans* по 10-балльной шкале (Шманова, Кричфалуший, 1995) установлено, что наибольшее число баллов имеет аникинская ценопопуляция, в которой экологический и фитоценотический оптимумы не совпадают, но довольно близки по значениям. Нанбольшие отличия характерны для 2-й ценопопуляции, где экологический оптимум превышает фитоценотический в 3 раза (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Балльная оценка экологического и фитоценотического оптимумов *Allium nutans* на юге Томской области

Признак	Популяции		
	1-я	2-я	3-я
Экологический оптимум			
Высота вегетирующих растений	10	5.50	6.42
Высота генеративных растений	10	1.88	5.50
Диаметр луковицы	10	5.17	9.62
Диаметр клона	10	2.86	8.57
Число зеленых листьев в 1 луковице	10	7.50	10
Число соцветий	10	0.85	2.92
Диаметр соцветия	9.52	9.05	10
Число вегетативных зачатков	10	2.07	6.87
Общая фитомасса 1 особи	10	1.41	6.37
Сумма баллов	**89.52**	**36.28**	**59.90**
Фитоценотический оптимум			
Плотность	10	2.29	4.30
Фитомасса	10	0.32	2.77
Число подроста (P + j)	10	0	6.51
Число генеративных особей	10	3.99	4.35
Урожайность семян	10	1.41	3.89
Продуктивность вегетативиых зачатков	10	0.29	4.38
Сумма баллов	**60**	**8.30**	**26.20**

Перспективы использования и вопросы охраны

По содержанию витамина С (в среднем 1.13 %), углеводов (до 15 %) и аминокислот уртамские и аникинские образцы *A. nutans* в культуре характеризуются как наиболее ценные среди других культивируемых представителей этого вида (Калинкина, Амельченко, 1993). Эти данные позволяют рекомендовать культивировать *A. nutans* как ценное пищевое и лекарственное растение. Однако заготовка этого вида на юге Томской обл. невозможна, так как здесь он имеет локальное и ограниченное распространение.

Сравниваемые ценопопуляции отличаются степенью и характером антропогенного влияния. Во всех ценопопуляциях наблюдается постоянное выгорание растительности из-за ежегодных палов, но только во 2-й ценопопуляции этот фактор сыграл решающую роль в исчезновении здесь растений этого вида. В 3-й ценопопуляции основную роль играет не столько выгорание растительности, сколько постоянный выпас скота. Все местообитания *A. nutans* в Уртаме покрыты скотогонными тропами, что также ведет к исчезновению вида.

Описанные нами ценопопуляции входят в состав редких региональных сообществ, находящихся у границ ареала (Зеленая книга..., 1996). Они взяты под охрану Томским областным комитетом охраны природы (Решение..., 1987), причем ботаники Томского государственного университета здесь проводят ежегодный мониторинг. Представители этих ценопопуляций нами испытаны в культуре (Малахова, Амельченко, 1993). Выявлен наиболее устойчивый и наиболее перспективный для культуры аникинский экотип (Амельченко, 1996).

Выводы

Наибольшая устойчивость аникинской ценопопуляции *A. nutans* по сравнению с уртамской и коларовской обеспечивается следующими особенностями: 1) относительной стабильностью возрастных спектров, довольно высоким (46—62 %) числом генеративных и прегенеративных особей, высоким коэффициентом возрастности (F = 0.68), при котором пополнение ценопопуляций происходит за счет молодых и партикуляции старых особей; 2) двувершинностью возрастных спектров, что обеспечивается долгоживущими старыми особями, закрепляющими за собой на долгие годы определенную экологическую нишу; 3) высокой семенной продуктивностью, обеспечивающей в более благоприятные годы поступление значительной доли молодых особей семенного происхождения; 4) наличием двух стратегий (S и $S_к$), т. е. способностью длительно существовать в неблагоприятных условиях; 5) меньшей напряженностью антропогенного прессинга в аникинской ценопопуляции по сравнению с другими, особенно уртамской, которая за последние 10 лет перешла в регрессивное состояние. Отсюда вытекают и меры сохранения *A. nutans* на юге Томской обл. Необходимо взять под охрану все локальные ценопопуляции и наряду с мониторингом проводить реинтродукцию вида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Амельченко В. П. Реликты во флоре Томской области и пути их охраны // Бюл. Сиб. бот. сада. Томск, 1984. Вып. 13. С. 3—8.

Амельченко В. П., Калинкина Г. И. Хромосомные формы лука слизуна / Информлисток. Томск, 1992. Вып. 86. 4 с.

Амельченко В. П. Анализ качества семян лука слизуна в первом поколении, культивируемого в Сибирском ботаническом саду // Особенности развития и прорастания семян интродуцентов: Тез. докл. X совещ. по семеноведению интродуцентов. М., 1994. С. 4.

Амельченко В. П. Современное состояние популяций редких видов степного комплекса на юге Томской области // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: Тез. докл. конф. 6—8.12.1995 г. Томск, 1995. С. 137—138.

Амельченко В. П. Таксономическая оценка хромосомных форм лука слизуна, культивируемых в Сибирском ботаническом саду // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Тез. докл. 2-й российской конф. Красноярск, 1996. С. 156—158.

Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 6. С. 826—831.

Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. Л., 1969. 232 с.

Василевская В. К. Формирование листа засухоустойчивых растений. Ашхабад, 1954. 184 с.

Введенский А. И. Род лук — Allium L. // Флора СССР. Л., 1935. Т. 4. С. 112—295.

Давыдов В. В. Эволюция черноземных почв в северных границах ареала // Чтения памяти Ю. А. Львова. Томск, 1995. С. 158—161.

Даева О. В. Распространение в природе сибирских видов жука // Бюл. ГБС АН СССР. 1966. Вып. 63. С. 61—66.

Ермакова И. М. Жизненность ценопопуляций и методы ее определения // Ценопопуляции растений. М., 1976. С. 92—105.

Ермакова И. М. Поведение вида в широком диапазоне условий (на примере овсяницы луговой) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1989. Т. 94. Вып. 2. С. 113—129.

Ермакова И. М., Сугоркина Н. С. Динамическая устойчивость видовых ценопопуляций на естественных лугах Калужской области // Динамика ценопопуляций М., 1985. С. 63—82.

Жестянникова Л. Л. Анатомическая характеристика лука // Культурная флора СССР. Л., 1978. Т. 10. С. 154—182.

Жукова Л. А. Динамика ценопопуляций луговых растений // Динамика ценопопуляций травянистых растений. Киев, 1987. С. 9—19.

Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. М., 1973. 255 с.

Заугольнова Л. Б., Жукова А. А., Комарова А. С., Смирнова О. В. Ценопопуляции растений (Очерки популяционной биологии). М., 1988. 182 с.

Зеленая книга Сибири / Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. Новосибирск, 1996. С. 28—30.

Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Казань, 1989. 145 с.

Изучение структуры и взаимоотношения ценопопуляций // Методические рекомендации для студентов биологических специальностей. М., 1986. 74 с.

Казакова А. А. Лук / Под ред. П. М. Жуковского, О. И. Коровиной. Л., 1978. 264 с. (Культурная флора СССР. Т. 10).

Калинкина Г. И., Амельченко В. П. Химический состав хромосомных форм лука слизуна (*Allium nutans* L.), культивируемых в Сибирском ботаническом саду Томского университета // Матер. международ. науч. конф. «Экологические проблемы интродукции растений на современном этапе: вопросы теории и практики». Краснодар, 1993. С. 154—156.

Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. 2-е изд. М., 1984. Т. 2. 480 с.

Крылов П. Н. Лук (*Allium* L.) // Флора Западной Сибири. Томск, 1929. Т. 3. С. 602—633.

Крылова И. Л. О фитоценотическом оптимуме и его критериях // Популяционная экология растений: Матер. конф. к 85-летию со дня рождения А. А. Уранова 27.01—1.02.1986. М., 1987. С. 14—18.

Лакин Г. Ф. Биометрия. 7-е изд. / Уч. пособие для биологических спец. вузов. М., 1990. 352 с.

Малахова Л. А. Карнологичекий анализ природных популяций редких и исчезающих растений на юге Томской области // Бюл. ГБС АН СССР. 1990. Вып. 155. С. 60—65.

Малахова Л. А., Амельченко В. П. Внутривидовой хромосомный полиморфизм как показатель адаптационного потенциала в интродукционном эксперименте // Матер. Междунар. науч. конф. «Экологические проблемы интродукции растений на современном этапе: вопросы теории и практики». Краснодар, 1993. С. 347—350.

Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М., 1973. 283 с.

Методические указания по семеноведению интродуцентов. М., 1980. 63 с.

Миркин Б. М. Теоретические основы современной фитоценологии. М., 1985. 137 с.

Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Разумова Л. Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М., 1989. 223 с.

Мирославов Е. А., Кравкина И. М. Сравнительная анатомия листа растений, произрастающих в горах на разных высотах // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 3. С. 368—374.

Павленко Е. П. Анатомическое строение листьев межвидовых гибридов лука в связи с устойчивостью к пероноспорозу // Бюл. ГБС АН СССР. 1991. Вып. 161. С. 59—67.

Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М., 1980. 270 с.

Подходы к изучению ценопопуляций и консорций. М., 1987. 78 с.

Положий А. В., Амельченко В. П. Высшие растения // Редкие и исчезающие виды животных и растений Томской области. Томск, 1984. С. 15—52.

Прокофьева В. П. Распространение дикорастущих корневищных луков подрода *Rhizirhioidea* (Koch.) Wendelbo на юго-востоке Западной Сибири // Новые данные о фитогеографии Сибири. Новосибирск, 1981. С. 179—196.

Работнов Т. А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. М.; Л., 1950. Вып. 1. С. 465—483.

Редкие и исчезающие растения Сибири / Под ред. Л. И. Малышева, К. А. Соболевской. Новосибирск, 1980. 224 с.

Решение № 71 от 3.03.1986 г. Исполкома областного Совета народных депутатов «Об улучшении охраны редких и исчезающих растений и упорядочении заготовок дикорастущих лекарственных растений». Томск // «Красное знамя». 15 апр. 1986 г. С. 3.

Решение Томского областного Совета народных депутатов трудящихся № 250 от 9.12.1987 г. / О взятии под охрану уникальных природных объектов области. Томск, 1987.

Синская Е. Н. Проблема популяций. Л., 1963. Вып. 2. 525 с.

Смирнова О. В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. М., 1987. 206 с.

Смирнова О. В., Заугольнова Л. Б., Торопова Н. А., Фаликов Л. Д. Критерии выделения возрастных состояний и особенности онтогенеза у растений различных биоморф // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., 1976. С. 14—43.

Смирнова О. В., Чистякова А. А., Истомина И. И. Квазисенильность как одно из проявлений фитоценотической толерантности растений // Журн. общ. биол. 1984. Т. 15, № 2. С. 216—225.

Торопова Н. А. Применение количественных показателей при выделении возрастных состояний у длиннокорневищных растений // Бот. журн. 1975. Т. 62. № 10. С. 1433—1440.

Уранов А. А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе // Бюл. МОИП, отд. биол. 1960. Т. 67. Вып. 3. С. 77—92.

Фризен Н. В. Луковые Сибири. Новосибирск, 1988. 183 с.

Целищева В. П. Особенности развития *Allium nutans* L. — лука поникающего различного эколого-географического происхождения при интродукции // Растительные ресурсы Сибири и их использование. Новосибирск, 1978. С. 57—65.

Черемушкина В. А. Корневищные виды рода *Allium* L. (*Rhizirioidea*). Сравнительно-морфологический анализ // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 1. С. 12—22.

Черемушкина В. А., Днепровский Ю. М., Гранкина В. П., Судобина В. П. Корневищные луки северной Азии: биология, экология, интродукция. Новосибирск, 1992. 157 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Черепнин В. Л. Пищевые растения Сибири. Новосибирск, 1987. 186 + 2 с.

Шманова И. В., Кричфалуший В. В. Биоморфологическая и эколого-ценотическая характеристика *Allium ursinum* L. в Карпатах // Раст. ресурсы. 1995. Т. 31. Вып. 3. С. 1—18.

Сибирский ботанический сад
Томского государственного университета
Томск

Получено 18 XII 1996

SUMMARY

The complex of morphological biological and ecological investigations of *Allium nutans* coenopopulations on the south of Tomsk region was carried out. An age structure, biomass, seed and vegetative reproduction are studied. The optimum of species existence is determined. The measures to conserve *Allium nutans* coenopopulations on the south of Tomsk region are suggested.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.26

© И. В. Макарова, И. Н. Суханова

НОВЫЙ ВИД *THALASSIOSIRA FAVOSA* (*THALASSIOSIRACEAE, BACILLARIOPHYTA*)

I. V. MAKAROVA, I. N. SUKHANOVA. A NEW SPECIES *THALASSIOSIRA FAVOSA* (*THALASSIOSIRACEAE, BACILLARIOPHYTA*)

При изучении фитопланктона прибрежных вод о-вов Прибылова (Берингово море) среди комплекса видов рода *Thalassiosira* обнаружен новый вид *T. favosa*. описание сделано по данным, полученным при помощи сканирующего электронного микроскопа.

Пробы фитопланктона в прибрежных водах о-вов Прибылова на восточном шельфе Берингова моря были собраны И. Н. Сухановой в июне 1993 г. На станции № 42 (57°07′59″ с. ш., 170°19′06″ в. д.) при температуре 3.4 °С на глубине 20 м в пробе № 72 был обнаружен довольно многочисленный комплекс видов рода *Thalassiosira* Cl.: *T. anguste-lineata* (A. Sm.) G. Fryx. et Hasle,, *T. eccentrica* (Ehr.) Cl., *T. pacifica* Gran et Angst, *T. oestrupii* (Ostf.) Hasle, *T. conferta* Hasle, *T. gravida* Cl., *T. hyalina* (Grun.) Gran, *T. nordenskioeldii* Cl. Среди них был отмечен вид, имеющий строение цепочки из мелких клеток с невидимой под световым микроскопом (СМ) структурой ареол на створках, но с отчетливым краевым кольцом мелких выростов с опорами. Изучение материала при помощи сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) марки JSM 35C позволило детально выявить структуру створок обнаруженного вида и показало, что это новый для науки вид.

Thalassiosira favosa Makar. sp. nov.

Coloniae e cellulis 8 et pluribus, filo brevi conjunctis formatae. Frustula aspectu cincturali rectangula. Cinctura e valvocopula et pleuris constat. Valvocopula serie areolarum 5 pro 1 mkm praedita. Valvae subplanae, 12—18 mkm in diam., areolis tangentaliter seriatis in fronte, 15—18 pro 10 mkm, in limbo 30—32 pro 10 mkm. Areolae loculares, foramina 5—6 angulata. Fultoportula 1 centralis, areolis 6 majoribus cincta. Fultoportulae marginales, anulum formantes, regulariter dispositae, 6 pro 10 mkm, poris subsidiariis 4 praedita, ab exteriore tubulo brevi 0.5 mkm longo donatae. Rimoportula una inter fultoportulas sita. (Vide figuras 1—8.)

Typus: Mare Beringianum, insula Pribylova in collectione I. N. Sukhanovi. In Inst. Oceanolog. Acad. Sci. Rossicae (Moskva) conservatur.

Species nostra *Thalassiosirae hispidae* Syvertsen similis est, sed fultoportularum marginalium numero et areolis tangentaliter dispositis differt.

Цепочки образованы 8 и более клетками, соединенными одним коротким тяжем. Панцирь низкоцилиндрический, с пояска 4-угольный, с соединительными ободками. Вальвокопула с одним рядом мелких ареол, 5 в 1 мкм (см. таблицу-вклейку, *5*). Створки почти плоские, 12—18 мкм в диам. (см. таблицу-вклейку, *1—3*). Структура створок состоит из ареол, расположенных в тангенциальных рядах, 15—18 в 10 мкм (см. таблицу-вклейку, *1*, *2*). Форамены ареол 5—6-угольной формы, 0.4—0.6 мкм в

Сравнительные данные таксономических признаков 4 видов рода *Thalassiosira*

Вид	Диаметр створки, мкм	Число ареол в 10 мкм		Число краевых выростов в 10 мкм	Расположение ареол	Число сопутствующих пор		Литературный источник
		на створке	на загибе			у центральных выростов	у краевых выростов	
T. hispida	5—25	18	24—25	5	Радиальное или тангенциальное	4	4	Syvertsen, 1986
T. mala	4—10	25—30	40—50	7—9	Радиально-пучковатое	3—4	4	Takano, 1965, 1976
T. allenii	8—18	22—24	40	5—7	Тангенциально-радиальное до пучков	3—5	4	Takano, 1965
T. favosa	12—18	15—18	30—32	6	Тангенциальное	4	4	Ориг.

диам. (см. таблицу-вклейку, *3—6*). В центре створки один вырост с опорами; на наружной поверхности створки он представлен маленьким округлым отверстием, окруженным 6 более крупными, иногда слегка вытянутыми ареолами (см. таблицу-вклейку, *3*, *4*); с внутренней поверхности трубка не выступает, окружена 4 сопутствующими порами (см. таблицу-вклейку, *7*). На границе с загибом створки имеется кольцо равномерно расположенных выростов с опорами, 6 в 10 мкм. Наружная часть выростов представлена короткой трубочкой, до 0.5 мкм дл., окруженной в основании небольшой гиалиновой зоной (см. таблицу-вклейку, *3—5*). С внутренней поверхности створки трубка не выступает, окружена 4 сопутствующими порами (см. таблицу-вклейку, *7*, *8*). Двугубый вырост один, расположен в одном кольце с краевыми выростами с опорами, между двумя выростами. Его наружная трубка немного крупнее, чем у выростов с опорами (см. таблицу-вклейку, *2*, *3*); внутренняя часть имеет вид сплющенной трубки с длинной щелью, ориентированной радиально (см. таблицу-вклейку, *7*, *8*). Загиб створки низкий, 1.1—1.5 мкм выс., со структурой из трех рядов вертикально расположенных мелких ареол, 30—32 в 10 мкм (см. таблицу-вклейку, *1*, *3*, *7*).

Морской, вероятно, холодноводный вид.

Тип: Берингово море, о-ва Прибылова, станция 42, проба 72, 9 VI 1993, И. Н. Суханова. Хранится в Институте океанологии РАН (Москва); изотип — в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург).

В таблице приведены 3 вида, с которыми описанный вид обнаруживает наибольшее сходство, при этом от каждого из них он отличается не менее чем по 2 признакам. Вместе с тем для всех видов характерны небольшие размеры створок (не более 25 мкм в диам.), значительные различия в числе ареол в 10 мкм на лицевой части створок и загибе, а также одинаковое число сопутствующих пор у выростов с опорами в краевом кольце и центральное положение одного выроста с опорами (только *T. mala* имеет эксцентричное положение этого выроста).

T. hispida Syvertsen имеет наибольшее сходство с *T. favosa* (см. таблицу), но отличается формой панциря с пояска, меньшим числом краевых выростов с опорами и радиально-тангенциальным расположением ареол.

T. mala Takano характеризуется меньшим диаметром створок по сравнению с *T. favosa* и бо́льшим числом краевых выростов с опорами и ареол в 10 мкм на створке и загибе, а также отсутствием трубки у выростов с опорами на наружной поверхности створки и радиальным, вплоть до образования пучков, расположением ареол на створке.

T. allenii Takano отличается от *T. favosa* бо́льшим числом ареол в 10 мкм на створке и загибе, тангенциально-радиальным до образования пучков расположением ареол и неодинаковым числом сопутствующих пор у центрального выроста с опорами и краевых выростов, а также более длинной наружной трубкой у краевых выростов с опорами.

Авторы выражают искреннюю признательность Л. А. Карцевой за помощь в работе на СЭМ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 96-04-50812 и № 97-05-64639).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Syvertsen E. E. Thalassiosira hispida sp. nov., a marine plancton diatom // Proceed. 8 Diatom. Symp. 1986. P. 33—42.

Takano H. New and rare diatoms from Japanese marine waters — I // Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 1965. N 42. P. 1—10.

Takano H. Scanning electron microcopy of diatoms — II. *Thalassiosira mala* Takano // Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 1976. N 87. P. 57—65.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург
Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН
Москва

Получено 23 V 1997

SUMMARY

Using scanning electron microscope the description of a new species *Thalassiosira favosa* found in the plancton of the littoral of the Pribylov islands, Bering Sea, is presented.

УДК 582.26(285.2)(571.66)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

© С. И. Генкал, Е. Г. Лупикина

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ *AULACOSIRA* (*BACILLARIOPHYTA*) ИЗ КАЛЬДЕРНЫХ ОЗЕР КАМЧАТКИ

S. I. GENKAL, E. G. LUPIKINA. NEW AND RARE SPECIES OF *AULACOSIRA* (*BACILLARIOPHYTA*) FROM CALDERA LAKES OF KAMCHATKA

При изучении микрофитобентоса современных и субфоссильных альгоценозов из вулканогенно-осадочных отложений Камчатки с помощью методов электронной микроскопии выявлены новые для науки и редкие для флоры России центрические диатомовые водоросли из рода *Aulacosira*: *A. crassipunctata* var. *kamtschatica* var. nov., *A. cataractarum*, *A. lirata*, *A. pfaffiana*, *A. uzonica* sp. nov.

Диатомовая флора кальдерных озер и других генетически связанных с вулканизмом водоемов Камчатки и сопредельных территорий исследовалась до недавнего времени в основном с применением световых микроскопов (Gutwinski, 1891; Еленкин, 1914; Petersen, 1946; Кукк, 1963; Головенкина, 1981; Кальдерные..., 1989, и др.).

Краткая информация о ней имеется в некоторых научных отчетах Камчатского отделения Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО) и в работах по вулканологии (Брайцева и др., 1974; Вулканизм..., 1974; Егорова, 1993, и др.). Имеющиеся данные свидетельствуют о важной роли диатомовых водорослей в биоте и осадконакоплении озер и других водоемов вулканической зоны, влиянии геохимической специфики водоемов на состав, численность, морфологию панциря и ультраструктуру диатомей. В результате электронно-микроскопического изучения современных и субфоссильных альгоценозов водоемов вулканических зон Камчатки выявлены новые и интересные виды диатомей, описание которых приводится в настоящей работе.

Материал и методика

Материалом для настоящего сообщения послужили экспедиционные сборы 1983—1994 гг. геологов и гидрогеологов Института вулканологии (ИВ ДВО РАН), проведенные на территории кальдер вулканов Узон, Ксудач и Большой Семячик (рис. 1—3). Гидролого-гидрохимические характеристики озер Утиное и Штюбеля приводятся впервые по данным комплексных полевых наблюдений, любезно предоставленным Г. Ф. Пилипенко и С. М. Фазлуллиным. Краткие характеристики озер кальдеры вулкана Узон опубликованы (Брайцева и др., 1974; Вулканизм..., 1974; Пилипенко, 1974; Карпов, 1980, 1988). Современные бентосно-перифитонные озерные альгоценозы кальдер вулканов Узона и Ксудач, а также палеокомплексы из вулканогенно-осадочных отложений кальдеры вулкана Большой Семячик исследованы впервые. В их составе доминируют представители класса *Centrophyceae*, часть которых исследована в сканирующем и трансмиссионном электронных микроскопах (СЭМ, ТЭМ) — JSM-25 S, JSM-35 S, H-300, УЭМВ-100 К. Структурные элементы подсчитывали по общепринятому методу (Anonymous, 1975) и методу, предложенному одним из авторов (Генкал, 1977). При анализе результатов использовали методы многомерной статистики (Андреев, 1980).

Оз. Утиное находится на III участке Восточного термального поля кальдеры вулкана Узон. Оно образовалось на месте двух воронок диаметром не менее 50 и

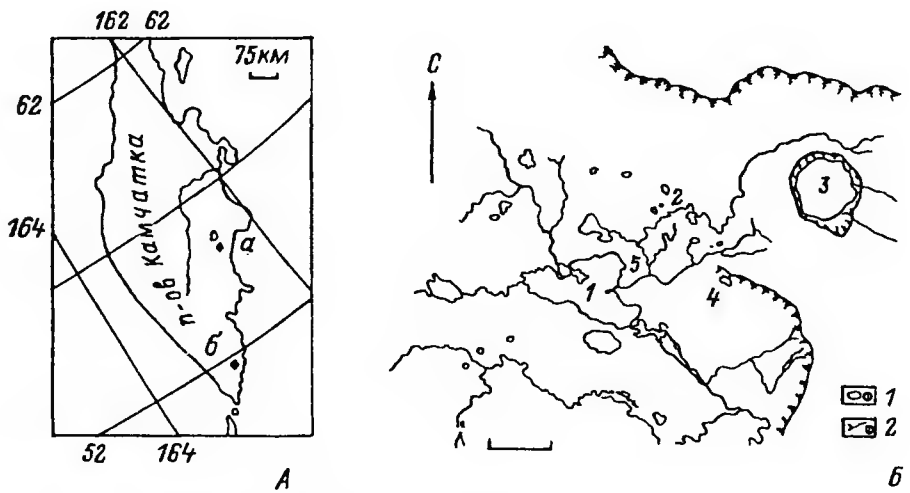


Рис. 1. Местонахождение альгоценозов кратерных озер Камчатки.

А — кальдеры вулканов Узон (*а*) и Ксудач (*б*); *Б* — схема расположения озер кальдеры вулкана Узон. *1* — оз. Центральное, *2* — оз. Утиное, *3* — оз. Дальнее, *4* — озеро у горы Белой, *5* — ручей Комариный. Масштабная линейка: *Б* — 1 км.

Гидрохимическая характеристика некоторых кальдерных озер Камчатки, мг/л

Гидрохимические показатели	Озера		
	Утиное		Штюбеля
	поверхность	8.5 м	0—75 м
t, °C	13.2	11	16.0—5.5
pH	7.07	6.4	7.6—6.1
Na^{1+}	11.5	12.80	40.1—49.9
K^{1+}	9.9	2.60	3.2—4.2
NH_4^{1+}	0.1	0.1	0.1
Mg^{2+}	1.83	1.7	7.2—8.5
Ca^{2+}	6.00	6.8	18.4—24.0
Fe^{2+}	—	0.3	—
Fe^{3+}	—	0.3	4.5—3.0 мкг/л
Zn^{2+}	—	—	10 мкг/л (30 м)
Cu^{2+}	—	—	10 мкг/л (30 м)
Cl^{1-}	9.7	9.9	22.0—29.8
F^{1-}	—	—	0.4—0.4
HCO_3^{1-}	30.5	15.9	78.1—105.0
SO_4^{2-}	16.3	24.5	69.2—84.5
H_3BO_3	—	1.0	6.8—7.5
H_4SiO_4	50	82	65.0—81.5
М общая	142.9	162.2	310.4—395.3
Формула ионного состава	$\frac{SO_4 48 Cl\ 27 HCO_3 25}{Na50 Ca31 Mg13}$		$\frac{SO_4 41 HCO_3 40 Cl\ 19}{Na52 Ca29 Mg17}$

Примечание. Аналитик — В. К. Мартынова, отобрал пробы С. М. Фазлуллин (август 1991 г.); «—» — содержание не определялось.

30 м и глубиной 20 и 15 м (рис. 1, 2). Вода озера гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-натриевая (см. таблицу). На гидрохимический режим озера влияют впадающий в него ручей Комариный, латеральный сток и сток с термальной площадки на западном берегу.

Оз. Штюбеля расположено в кальдере вулкана Ксудач, на южном фланге восточного вулканического пояса Камчатки (рис. 1, 3). Уровень поверхности озера — 415 м над ур. м., его площадь — 2.5 км². Оно состоит из трех относительно изолированных частей: кратерной (1.6 × 1.2 км, максимальная глубина 84 м), западной (1.2 × × 0.9 км, максимальная глубина 34 м) и восточной (1.0 × 0.6 км, максимальная глубина 28.5 м). Наибольшая глубина озера отмечена у южного берега кратерной части. Предполагается, что эта часть озера приурочена к центру извержения 1907 г. Батиметрия озера проведена в 1991 г. сотрудниками ТИНРО.

На химический состав воды оз. Штюбеля (см. таблицу) существенное влияние оказывают гидротермы, разгрузка которых происходит в пляжной и сублиторальных зонах и, вероятно, на дне озера. На поверхности озера отмечается обильное выделение газа, а в поверхностных осадках — повышенное содержание мышьяка (0.1 %).

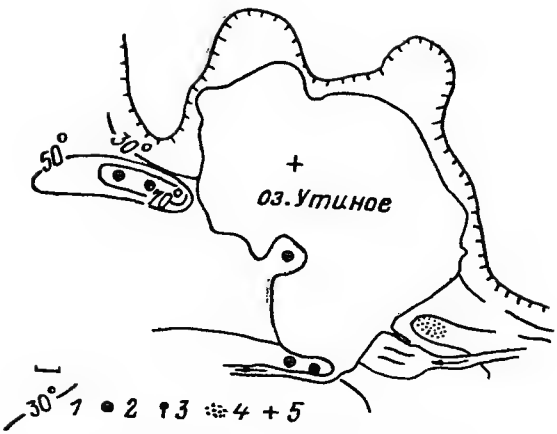


Рис. 2. Оз. Утнное в кальдере вулкана Узон.

1 — изотермы, °С; *2* — грязевые котлы; *3* — источник; *4* — парящая площадка; *5* — место отбора проб. Масштабная линейка — 10 м.

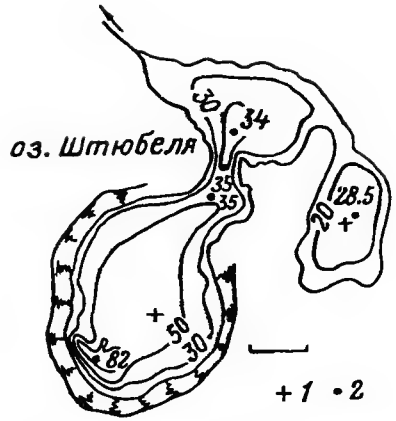


Рис. 3. Оз. Штюбеля в кальдере вулкана Ксудач.

1 — место отбора проб, *2* — максимальные глубины озера, м (батиметрия по данным ТИНРО в июле 1991 г.). Масштбаная линейка — 400 м.

Результаты и обсуждение

1. *Aulacosira cataractarum* (Hust.) Simonsen emend. Genkal et Lupik. (*Melosira cataractarum* Hust. 1937 : 142, tab. 9, *6*, *7*).

Панцирь низкоцилиндрический с несколькими сегментированными вставочными ободками. Створки круглые, плоские, 4.5—7.7 мкм в диам. Ареолы на лицевой части створки в коротких радиальных рядах неодинаковой длины, центр створки бесструктурный. Загиб створки 1.4—2.9 мкм выс., отношение высоты к диаметру створки 0.22—0.53. Ареолы на загибе створки в продольных прямых или слегка наклонных рядах, 16—24 в 10 мкм, и в поперечных прямых рядах, 30 в 10 мкм. Шейка высокая, кольцевая борозда не выражена, кольцевидная диафрагма отсутствует. Соединительные шипы мелкие, притупленные или заостренные (табл. I, *1—3*).

Болото в кальдере вулкана Узон, скважина № 1 на ручье Веселый, глуб. 2.4 м, торф, голоцен.

A. cataractarum относится к пресноводным редким видам, обитающим в горячих источниках и влажных мхах Камчатки (Давыдова, Моисеева, 1992). Настоящее электронно-микроскопическое изучение этого вида, проведенное впервые, значительно расширило представления о диапазоне изменчивости основных морфологических признаков, а также выявило неизвестные ранее признаки — наличие сегментированных вставочных ободков, известных только для родов *Lithodesmium* Ehr., *Rhizosolenia* (Ehr.) Brightw., *Ditylum* Bail. (Караваева и др., 1988); форму шипов, отсутствие кольцевидной борозды и кольцевидной диафрагмы. Полученная информация позволяет считать *A. cataractarum* самостоятельным видом.

2. Aulacosira crassipunctata Krammer var. kamtschatica Lupik. et Genkal, var. nov.

Frustula plerumque cylindrica rectae vel secus axin centralem incurvatae, copulis aliquot notata. Valvae orbiculares, convexae vel concavae 8.1—17.8 mkm in diam. Limbus 9.0—18.7 mkm altus, 0.60—1.85 diameter aequans. Areolae superficie irregulares, interdum marginales tantum vel nullae. Limbus areolis forma irregularibus longitudinaliter recte vel oblique seriates 7—10 pro 10 mkm et transverse undulatim seriates 6—10 pro 10 mkm praeditus. Series areolarum longitudinales inter spinas ligantes

oriundae. Collum altum. Sulcus annularis facie exteriore nullus. Diaphragma annulare haud latum. Spinae ligantes parvae, acutatae vel glochidiatae, ramosae, apice bifidae (tab. I, *4—6*; II, *1—5*).

Typus: Rossia, lacus thermalis ad montem Belaja dictum, in caldera vulcani Uzon, Kamtschatka, E. G. Lupikina. In Instituto Vulcanologiae Sect. Orientis Extremi Acad. Sci. Rossicae (Petropavlovsk Kamtschatensis) conservatur. Diapositivum typicum, N 165-84 (Institutum Vulcanologiae).

A varietate typica valva multo majore et diaphragmate haud lato anulari distinguitur.

Панцирь обычно цилиндрический, прямой или согнутый по центральной оси, с несколькими вставочными ободками. Створки круглые, выпуклые или вогнутые, 8.1—17.8 мкм в диам. Высота загиба створки 9.0—18.7 мкм, отношение высоты к диаметру 0.60—1.85. Ареолы на лицевой части створки расположены беспорядочно, иногда только по краю или отсутствуют. Загиб створки с продольными прямыми или слегка наклонными рядами ареол неправильной формы, 7—10 в 10 мкм, и поперечными волнистыми рядами, 6—10 в 10 мкм. Продольные ряды начинаются между соединительными шипами. Шейка высокая. Кольцевая борозда на наружной поверхности не выражена. Кольцевидная диафрагма неширокая. Соединительные шипы мелкие, заостренные или якореобразные, ветвящиеся с раздвоенными концами (табл. I, *4—6*; II, *1—5*).

Тип: Россия. Термальное озеро у горы Белой в кальдере вулкана Узон, Камчатка. Е. Г. Лупикина. Хранится в Институте вулканологии ДВО РАН (Петропавловск-Камчатский). Типовой слайд № 165-84 ИВ.

От типовой разновидности отличается значительно бо́льшим диаметром створки и нешироко кольцевидной диафрагмой.

Встречается в кальдерных озерах вулкана Узон. Поздний плейстоцен, ныне.

3. *Aulacosira lirata* (Ehr.) Ross (*Melosira distans* var. *lirata* (Ehr.) Bethge, 1925 : 40, tab. 2, *30—31*).

Створки 14.0—28.5 мкм в диам. Загиб 7—11 мкм выс., отношение высоты к диаметру створки 0.27—0.61. Загиб створки с продольными прямыми рядами ареол, 7—10 в 10 мкм, и поперечными рядами ареол, 7—10 в 10 мкм. В продольных прямых рядах 5—6 ареол. Соединительные шипы на конце крестообразные (табл. II, *6—8*).

Приток ручья Комариного в кальдере вулкана Узон, позднеплейстоценовые озерные отложения. Распространен по всей России, преимущественно на севере (Давыдова, Моисеева, 1992). Отмечен в отложениях позднего плейстоцена и голоцена на Кольском п-ове, в Карелии.

4. *Aulacosira pfaffiana* (Reinsch) Krammer (*Melosira distans* var. *pfaffiana* (Reinsch) Grun. in Cleve et Moller, 1878, N : o 56).

Створки 6.4—19.2 мкм в диам. Лицевая часть створки плоская, с беспорядочно расположенными ареолами, иногда в концентрических рядах, с краевым кольцом крупных ареол. Иногда в средней части створки ареолы отсутствуют. Загиб 3.6—7.8 мкм выс., отношение высоты к диаметру створки 0.23—0.83. Загиб створки с продольными прямыми рядами ареол, 11—14 в 10 мкм, и поперечными рядами ареол, 15—20 в 10 мкм. В продольных прямых рядах 3—9 ареол. На загибе створки ниже ее ареолированной части расположен один двугубый вырост. Его внутренняя часть имеет форму сплюснутой трубки с закругленным внешним концом. Соединительные шипы заостренные или на конце шаровидные (табл. III, *1—7*).

Голоценовые отложения в кальдере вулкана Узон.

В публикациях, содержащих результаты электронно-микроскопических исследований *A. pfaffiana*, отсутствовали данные о наличии у этого таксона двугубого выроста (Krammer, 1991a, b; Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Наши исследования позволили выявить двугубый вырост у *A. pfaffiana*, его местоположение и форму.

К сожалению, этот таксон «выпал» из последней отечественной сводки по *Bacillariophyta* (Давыдова, Моисеева, 1992). Согласно более старым литературным

данным, *Melosira distans* var. *pfaffiana* (Reinsch) Grun. относится к пресноводным стенотермным, холодолюбивым водорослям, редким для флоры бывшего СССР (Определитель..., 1951).

5. Aulacosira uzonica Genkal et Lupik. sp. nov.

Frustula humiliter cylindrica. Valvae orbiculares, planae, 9.5—16.0 mkm in diam. Areolae superficie marginales. Limbus 4.6—8.6 mkm altus, 0.33—0.86 diametri aequans, areolis longitudinaliter recte vel suboblique seriatis, 12—16 pro 10 mkm et transverse recte seriatis 14—20 pro 10 mkm. Collum altum, sulcus annularis nullus, diaphragma annulare latum. Spinae ligantes parvae, processibus lateralibus brevibus munitae, interdum spathulatim dilatatae vel apica processu glochidiato armatae (tab. IV, *1—6*).

Typus: Rossia, Kamtschatka, ad ripam sinistram affluxionis dextrae rivi Komariny dicti, in caldera vulcani Uzon, aleuropellitum lacustre roseo-helvolum, 0.7 mkm supra rivi alveum, pleistocaenum posterius. In Instituto Biologiae Aquarum Internarum Acad. Sci. Rossicae (pag. Borok, prov. Jaroslavl) et in Instituto Vulcanologiae Sect. Orientis Extremi Acad. Sci. Rossicae conservatur. Diapositivum typicum N 8-85 (Institutum Vulcanologiae).

Species nostra valvae ac limbi habitu necnon diaphragmate anulari lato *A. liratae* (Ehr.) Ross. similis est, a qua characteribus quantitativis et spinarum forma differt.

Панцирь низкоцилиндрический. Створки круглые, плоские, 9.5—16.0 мкм в диам. Ареолы на лицевой части створки расположены по краю. Загиб створки 4.6—8.6 мкм выс., отношение высоты к диаметру створки 0.33—0.86. Ареолы на загибе створки в продольных прямых или слегка наклонных рядах, 12—16 в 10 мкм, и в поперечных прямых рядах, 14—20 в 10 мкм. Шейка высокая, кольцевая борозда не выражена, кольцевидная диафрагма широкая. Соединительные шипы мелкие, с небольшими боковыми выростами, иногда лопатковидно расширенные или с якореобразными выростами на конце (табл. IV, *1—6*).

Тип: Россия, Камчатка. Левый берег правого притока ручья Комариного в кальдере вулкана Узон, розово-палевый озерный алевропеллит, 0.7 м над уровнем ручья, поздний плейстоцен. Хранится в Институте биологии внутренних вод РАН (пос. Борок, Ярославская обл.) и в Институте вулканологии ДВО РАН. Типовой слайд № 8-85 ИВ.

По общему абрису створки, ее загиба и наличию широкой кольцевидной диафрагмы имеет сходство с *A. lirata* (Ehr.) Ross. (Krammer, Lange-Bertalot, 1991), отличается от последней количественными признаками и формой шипов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев В. Л. Классификационные построения в экологии и систематике. М., 1980. 142 с.

Брайцева О. А., Богоявленская Г. Е., Эрлих Э. М. Геологическое строение Узонско-Гейзерной депрессии // Вулканизм, гидротермальный процесс и рудообразование. М., 1974. С. 10—32.

Вулканизм, гидротермальный процесс и рудообразование. М., 1974. 260 с.

Генкал С. И. К методике подсчета некоторых таксономически значимых структурных элементов створки у диатомовых водорослей сем. *Thalassiosiraceae* Lebour emend. Hasle (*Bacillariophyta*) // Бот. журн. 1977. Т. 62. № 6. С. 848—851.

Головенкина Н. И. Диатомовые водоросли из термальных источников кальдеры Узон на Камчатке // Диатомовые водоросли. Тр. Биол. НИИ при ЛГУ. Л., 1981. № 30. С. 132—148.

Давыдова Н. Н., Моисеева А. И. Род *Aulacosira* // Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. СПб., 1992. Т. 2. Вып. 2. С. 76—85.

Егорова И. А. Возраст и палеогеографические условия формирования вулканогенно-осадочных отложений Узон-Гейзерной кальдерной депрессии на Камчатке // Вулканология и сейсмология. 1993. № 2. С. 27—43.

Еленкин А. А. Пресноводные водоросли Камчатки // Отд. оттиск из Тр. Камчат. экспед. Ф. П. Рябушинского, бот. отд. М., 1914. № 2. 402 с.

Кальдерные микроорганизмы. М., 1989. 120 с.

Караева Н. И., Макарова И. В., Николаев В. А. Морфология панциря диатомовых водорослей // Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л., 1988. Т. 2. Вып. 1. С. 7—22.

Карпов Г. А. В кальдере вулкана. М., 1980. 96 с.

Карпов Г. А. Современные гидротермы и ртутно-сурьмяно-мышьяковое оруденение. М., 1988. 183 с.

Кукк Э. Г. Заметки о флоре водорослей долины реки Гейзерной // Исследование природы Дальнего Востока. Таллин, 1963. С. 147—159.

Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. Диатомовые водоросли. М., 1951. 619 с.

Пилипенко Г. Ф. Гидрохимическая характеристика Узонской термоаномалии // Вулканизм, гидротермальный процесс и рудообразование. М., 1974. С. 83—100.

Anonymous. Proposals for a standartization of diatom terminology and diagnoses // Nova Hedvigia. 1975. Beih. 43. P. 323—354.

Bethge H. Melosira und ihre Planktonbegleiter // Pflanzenforschung. 1925. H. 3. S. 1—80.

Cleve P. T., Moller J. D. Diatoms (Exsiccata). Uppsala, 1878.

Gutwinski R. Algarum e lacu Bajkal et e paeninsula Camtschatka a clariss. Prof. Dr. B. Dybowski annu 1877 reportatarum enumeratio et diatomacearum lacus Bajkal cum lisdem tatricorum, italicorum atque francogallicorum lacuum camparatio in Nuova Notarisia. 1891. Ser. 11. 417 p.

Hustedt F. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora van Java, Bald und Sumatra // Arch. Hydrobiol. 1937. Bd 15. H. 2. S. 131—177.

Krammer K. Morphology and taxonomy of some taxa in the genus *Aulacoseira* Thwaites (*Bacillariophyceae*). I. *Aulacoseira distans* and similar taxa // Nova Hedwigia. 1991a. Beih. 52. P. 89—112.

Krammer K. Morphology and taxonomy in some taxa of the genus *Aulacoseira* Thwaites (*Bacillariophyceae*). II. Taxa in the *A. granulata, italica* and *lirata*-groups // Nova Hedwigia. 1991b. Beih. 53. P. 477—496.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. Teil 3: *Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae* // Die Susswasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, 1991. Bd 2-3. S. 1—576.

Müller O. F. Bacillariales aus den Hochseen des Reisengebirges // Forsch. berichte Biol. Station Plon. Stuttgart, 1989. Bd 6. S. 1—40.

Petersen J. B. Algae collected by Eric Hulten on the Swedish Kamtchatka expedition 1920—1922, especially from hot springs // Det. Kgl. Danske Viedenskabernes Selsk. Biol. Medd. Kobenhavn. 1946. Bd 20. H. 1. 122 S.

Институт биологин внутренних вод РАН
пос. Борок, Ярославская обл.
Ииститут вулканологии РАН
Петропавловск-Камчатский

Получено 25 VI 1996

SUMMARY

Investigations of microphytobentos in modern and subfossil algocoenoses from volcanogenic sediments in the Kamchatka using electron microscopy have revealed centric diatoms of the genus *Aulacosira* which are new for science or rare for the flora of Russia: *A. crassipunctata* var. *kamctschatica* var. nov., *A. cataractarum*, *A. lirata*, *A. pfaffiana*, *A. uzonica* sp. nov.

УДК 582.572.2

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

© И. Г. Левичев

НОВЫЕ ВИДЫ РОДА *GAGEA* (*LILIACEAE*) ИЗ ТИПОВОЙ СЕКЦИИ

I. G. LEVICHEV. NEW SPECIES OF THE GENUS *GAGEA* (*LILIACEAE*) FROM TYPICAL SECTION

Приведены описанния двух новых видов из Алтая и Крыма (*Gagea ancestralis* и *G. aipetriensis*).

Gagea ancestralis Levichev sp. nov. (sect. *Gagea*, ser. *Gagea*).

Plantae platyphyllae (16—21 cm altae) glaucae. Bulbus 1.0—1.5 cm in diam., guttiformis, bulbillis nullis, tunicis coriaceis pallide fuscis tectus. Caulis 10—15 cm alt.,

sectione quadrangularis. Folium radicale solitarium, inflorescentiam superans, 7—10 mm latum, loriforme, in calyptram celeriter attenuatum, acumine brevi 1—2 mm lg., sectione canaliculato-lineare, subtus tricostatum. Folia caulina 2, oblique opposita; inferius inflorescentiam vix superans, 7—10 mm latum, triente superiore dilatatum, in calyptram celeririme attenuatum, acumine perbrevi, superius angustius et brevius. Inflorescentia umbelliformis, 6—9-flora, pedicellis inaequalibus, 0.5—2.5 cm lg. Perianthii phylla 11 mm longa, 2.0—2.2 mm lata, oblanceolata, obtusata, ab interiore flava, extus viridia, albo-marginata, exteriora longiora et latiora. Ovarium oblongum, sessile. Antherae flavae (rarius flavo-purpureae), oblongae, dehiscentes — flavae, sphaeroidales. Capsula (?).

Typus: «Regio autonoma Montano-Altaiensis, districtus Ulaganensis, ripa sinistra fl. Karasu, 1300 m s. m., 6 V 1976, N. I. Zolotuchin, L. I. Marina» (LE).

Affinitas. A *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. nakaiano* Kitag. et al. sp. Ser. *Gagea* forma folii caulini inferiorus differt.

Habitat in regione montana media (Altai, systema fluviorum lacus Teletzkoë).

Сизые, плосколистные растения 16—21 см выс. Луковица около 1.0—1.5 см в диам., каплевидная, без луковичек, покрыта светло-бурыми кожистыми оболочками. Стебель 10—15 см выс., в сечении 4-угольный. Прикорневой лист одиночный, превышает соцветие, 7—10 мм шир., ремневидный, быстро сужен в колпачок с коротким остроконечием 1—2 мм дл., в сечении желобчато-линейный, снизу с 3 ребрами. Стеблевых листьев 2, кососупротивных; нижний немного превышает соцветие, 7—10 мм шир., расширен в верхней трети, очень быстро сужен в колпачок с очень коротким остроконечием; верхний — у́же и короче. Соцветие зонтиковидное, 6—9 цветковое; цветоножки неравные, 0.5—2.5 см дл. Листочки околоцветника 11 мм дл., 2.0—2.2 мм шир., обратноланцетные, притупленные, внутри желтые, снаружи зеленые, белоокаймленные, наружные длиннее и шире. Завязь продолговатая, сидячая. Пыльники желтые (реже желто-пурпуровые) продолговатые, вскрывшиеся — желтые овальные. Коробочка ?

Тип: «Горно-Алтайская АО. Улаганский р-н, левый берег р. Карасу, 1300 м над ур. м., 6 V 1976, Н. И. Золотухин, Л. И. Марина» (LE).

Родство. От *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. nakaiano* Kitag. и прочих видов Ser. *Gagea* отличается формой нижнего стеблевого листа.

Распространен в среднегорном поясе Алтая (бассейн Телецкого оз.).

G. aipetriensis Levichev sp. nov. (sect. *Gagea*, ser. *Germainaea* Levichev).

Plantae atro-virides latifoliae grandiflorae solitariae ad 16—21 cm altae. Bulbus 1.0—1.5 cm in diam., guttiformis, bulbillis nullis, tunicis coriaceis atro-fuscis tectus. Bulbus exemplaris juvenilis et immaturi ad 0.8 cm in diam., bulbillo solitario globoso, atro-fusco, verruculoso. Caulis 10—15 cm alt., sectione quadrangularis. Folium radicale solitarium, inflorescentiam superans, 7—10 mm latum, cuneiforme, in calyptram 1—2 mm sensim attenuatum, sectione late angulosum. Folia caulina 2, oblique opposita; inferius inflorescentiam vix superans, 7—10 mm latum, acuminatum (acumine brevi) subito acutatum; superiora diminuta. Inflorescentia umbelliformis, 3—5(6)-flora, pedicellis brevibus, inaequalibus, 0.5—2.5 cm lg. Perianthii phylla 12—14 mm longa, 2.0—2.5 mm lata, lanceolata, rotundata; interne flava, externe viridia, albo-marginata, exteriora interioribus longiora et latiora. Ovarium ovoideum, sessile. Antherae flavae, oblongae (4—5 mm long.), dehiscentes — ovales (2 mm long.). Capsula ?

Typus: «Tauria: jaila prope cucumen Ai-Petri, 13 IV 1989, N 364, I. Levichev, E. Muravchenko, L. I. Sveschnikova, V. N. Sveschnikov» (LE).

Affinitas. A *G. germainae* Grossh. folio radicali lato et cuneiformi, pedicellis brevibus, floribus magnis differt.

Habitat in declivibus apertis schistosis jailae (prope Jalta, Tauria).

Темно-зеленые, широколистные, крупноцветковые одиночные растения 16—21 см выс. Луковица 1.0—1.5 см в диам., каплевидная, без луковичек, покрыта черно-бурыми кожистыми оболочками. Луковицы ювенильных и имматурных растений до 0.8 см в диам. с одиночной, шаровидной, черно-бурой, мелкобородавчатой

луковичкой. Стебель 10—15 см выс., в сечении 4-угольный. Прикорневой лист одиночный, превышает соцветие, 7—10 мм шир., клиновидный, постепенно оттянут в 1—2-миллиметровый колпачок, в сечении широко-угловатый. Стеблевых листьев 2, кососупротивных; нижний немного превышает соцветие, 7—10 мм шир., расширен в верхней трети, быстро заострен в колпачок (с коротким остроконечием); верхний — уменьшенный. Соцветие зонтиковидное, 3—5(6)-цветковое; цветоножки короткие, неравные, 0.5—2.5 см длиной. Листочки околоцветника 12—14 мм дл., 2.0—2.5 мм шир., ланцетные, скругленные, внутри желтые, снаружи зеленые, белоокаймленные, наружные длиннее и шире внутренних. Завязь яйцевидная, сидячая. Пыльники желтые, продолговатые (4—5 мм дл.), вскрывшиеся — овальные (2 мм дл.). Коробочка ?

Тип: «Крым: яйла близ вершины Ай-Петри, 13 IV 1989, № 364, И. Левичев, Е. Муравченко, Л. И. Свешникова, В. Н. Свешников» (LE).

Родство. От *G. germainae* Grossh. отличается широким, клиновидным листом, короткими цветоножками и крупными цветками.

Распространен на открытых щебнистых склонах яйлы (близ г. Ялты, Крым).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 96-04-48264).

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 6 V 1997

УДК 582.683.2(479)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

© Д. И. Мцхветадзе

КОНСПЕКТ КАВКАЗСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ *ARABIS*, *TURRITIS* И *ALYSSOPSIS* (*BRASSICACEAE*)

D. I. MTZCHVETADZE. A SYNOPSIS OF THE CAUCASIAN MEMBERS OF THE GENERA *ARABIS*, *TURRITIS* AND *ALYSSOPSIS* (*BRASSICACEAE*)

В результате исследования кавказских представителей рода *Arabis* s. l. для флоры Кавказа установлено 14 видов *Arabis*, 3 вида *Turritis* и 1 вид *Alyssopsis*.

Виды рода *Arabis* L. широко распространены в северном полушарии. Ареал рода охватывает в основном Евразию, Северную Америку и Северо-Восточную Африку.

По последним данным, род объединяет свыше 150 видов, а по распространению занимает третье место в сем. *Brassicaceae* Burnett (после родов *Draba* L. и *Lepidium* L.).

Согласно H. Meusel с соавт. (1965a), существуют в основном 2 центра развития рода *Arabis*: Евразиатский (т. е. Средиземноморско-восточнотуранский и восточноазиатский) и Североамериканский (притихоокеанская часть материка от Аляски до Калифорнии). Наличие двух центров развития рода *Arabis* подтверждается также данными кариологии (для североамериканских видов в большинстве случаев основное число хромосом x = 7 (Rollins, 1941), а для евразиатских — x = 8 (Хромосомные..., 1969)). Преобладание диплоидных видов среди представителей рода *Arabis* свидетельствует о древности этого рода; в пределах некоторых видов установлены также и полиплоидные формы.

Кавказские представители рода *Arabis*, очевидно, претерпевали дифференциацию в различные геологические эпохи. Кавказ можно считать одним из древних центров дифференциации и развития этого рода. На территории Кавказа возникло значительное число эндемичных видов, среди которых встречаются древние палеоэндемики

или эндемовикарианты. Отмечаются также викарные виды более молодого происхождения. Кроме автохтонных эндемичных видов с локальными ареалами имеются широко распространенные виды — европейские, евразиатские, средиземноморско-переднеазиатские, бореальные и др.

Кавказские виды рода *Arabis* встречаются в различных ценозах и различных горных поясах (на высотах от 0 до 3300 м над ур. м.). Виды различаются экологически. Одно- и двулетники обычно приурочены к нижним поясам гор, заселяют в основном скалистые склоны, встречаются среди кустарников, в лесах или же на лесных опушках. Многолетники экологически более разнообразны, некоторые из них — древние лесные мезофильные виды, обитающие на затененных местах (*A. nordmanniana* Rupr., *A. mollis* Stev.), а также на скалах субальпийского пояса (*A. brachycarpa* Rupr.); другие — гемиксерофильные, приспособленные к сравнительно засушливым условиям, встречаются на скалистых местах (*A. caucasica* Schlecht., *A. carduchorum* Boiss.). Большинство видов — кальцефилы, приуроченные к известнякам Колхиды (*A. sachokiana* (N. Busch) N. Busch, *A. colchica* Kolak.). Группа субнивальных видов обитает на осыпях, россыпях и моренах (*A. kazbegi* Mtzchvetadze, *A. farinacea* Rupr., *A. gegamica* Mtzchvetadze).

На основе эволюционной схемы W. Titz (1971) нами установлены 3 направления эволюционного развития кавказских видов рода *Arabis*, приведших к образованию 3 групп видов, различающихся биологическими особенностями (Мцхветадзе, 1996). Это подтверждается развитием автогамии у различных видов и постепенным уменьшением значения перекрестного опыления, а также уменьшением продолжительности жизненного цикла и размеров цветка.

Род *Arabis* в отношении систематики является одним из наиболее сложных в сем. *Brassicaceae*. Он представлен на Кавказе рядом полиморфных видов, требующих критического изучения. При монографической обработке кавказских представителей рода *Arabis* мы столкнулись с необходимостью критического пересмотра вопроса о внутриродовом подразделении рода. Разные авторы решали этот вопрос по-разному, в зависимости от того, какой признак был взят в основу подразделения (Candolle, 1824; Boissier, 1867; Prantl, 1891; Буш, 1909, 1939; Schulz, 1936; Гроссгейм, 1950, и др.).

Кавказские виды *Arabis* изучали в природных условиях в разных районах Кавказа (маршрутным методом); кроме того, исследованы гербарные образцы, хранящиеся в ботанических учреждениях (LE, TBI, TGM, TB, SUCH, BAT, ERE, BAK). Таким образом, исследованию подверглись обширный материал имеющихся коллекций и личные сборы.

При систематическом изучении кавказских представителей рода *Arabis* (особенно в полиморфных группах) учитывался весь комплекс морфологических признаков. Изучалась структура вегетативных и генеративных органов растений. При этом использованы такие дополнительные признаки, как морфология семян, морфология проростков, форма нектарников, строение эпидермиса перегородки плода и др. (Мцхветадзе, 1970, 1973, 1976).

На основании изучения типового материала были установлены приоритетные названия некоторых видов: *A. mollis* Stev., *A. sachokiana* (N. Busch) N. Busch, *A. planisiliqua* (Pers.) Reichenb. Из состава рода исключены 2 вида, не произрастающих на Кавказе (*A. nepetaefolia* Boiss., *A. billardierli* DC.). 2 вида (*A. laxa* Sibth. et Sm. и *A. secunda* N. Busch) перенесены в другие роды — *Turritis* L. и *Alyssopsis* Boiss. — под названиями *Turritis laxa* (Sibth. et Sm.) Hayek и *Alyssopsis mollis* (Jacq.) O. E. Schulz (Мцхветадзе, 1978, 1980). Виды *Arabis flaviflora* Bunge, *A. graellsiiformis* Hedge и *A. excelsa* Prokch. рассматриваются в качестве синонимов. Описанный Я. И. Прохановым (1961) из северо-восточного Дагестана *A. excelsa* Prokch. идентичен *Turritis glabra* L. Из состава рода исключена секция *Conringioides* Boiss., поскольку вид этой секции *Arabis laxa* Sibth. et Sm. отнесен к другому роду (*Turritis laxa* (Sibth. et Sm.) Hayek). Были описаны одна новая подсекция subsect. *Sachokianae* Mtzchvetadze (с Кавказа) секции *Lonaspora* DC. emend. Schulz, а также 2 новых для науки высокогорных вида (*A. kazbegi* Mtzchvetadze и *A. gegamica* Mtzchvetadze) (Мцхветадзе, 1975).

Внесены некоторые изменения в системы Н. А. Буша (1939) и А. А. Гроссгейма (1950).

По морфологическим признакам, происхождению, географическому распространению и характеру родственных связей кавказские представители рода *Arabis* были сгруппированы в 7 секций.

Далее приводятся ключ для определения видов рода *Arabis* и конспект кавказских представителей *Arabis*, *Turritis* и *Alyssopsis*. Распространение цитированных видов дано согласно районированию, разработанному для «Конспекта флоры Кавказа» (Меницкий, 1991). Указания на распространение и типы даны по материалам гербариев и по литературным данным, перечень которых приведен в библиографии.

1. *Arabis* L.

1. Цветки с прицветниками, кисть одиобокая. Стручки 10—16 см дл., поникающие . . . . . 11. *A. turrita.*
— Цветки без прицветников. Стручки короче . . . . . 2.
2. Однолетники 4—30 см выс. Кисти при плодах рыхлые, с коленчато-извилистой осью . . . . . 14. *A. auriculata.*
— Двулетники или многолетники . . . . . 3.
3. Низкие дериновинные многолетники, 2—6 см выс. Стручки до 10 мм дл., ланцетно-линейные. Цветочные стрелки почти безлистные, лишь с 1—3 узкими мелкими листочками: листья густо скучены у основания стеблей, продолговатые, жесткоресничатые. Лепестки белые . . . . . 10. *A. carduchorum.*
— Растения более высокие. Стручки всегда длиннее 10 см . . . . . 4.
4. Растения почти совершенно голые. Лепестки лиловые. Стручки плоские односторонние, повислые. Семена ширококрылатые . . . . . 4. *A. sachokiana.*
— Растения более или менее опушенные или внизу слабоволосистые. Лепестки белые или желтоватые. Стручки неодносторонние; семена бескрылые или же узкокрылатые . . . . . 5.
5. Прикорневые листья широкие, округлые или широкоэллиптические, при основании сердцевидные . . . . . 6.
— Прикорневые листья неширокие, продолговатые, при основании клиновидные . . . . . 8.
6. Стручки короткие, 12—28 мм дл. и 2.0—2.5 мм шир. Прикорневые листья мелкие, 2.0—3.5 см в диам. Семена широкоэллиптические, бурые, бескрылые . . . . . 3. *A. brachycarpa.*
— Стручки более длинные, превышают 3 см. Семена черные . . . . . 7.
7. Прикорневые листья широкоэллиптические, 4—10 см дл., 4—8 см шир., неясно выемчатые или мелкозубчатые; стручки очень тонкие, 4—6 см дл. и около 1 мм шир., четковидные, с перетяжками между семенами. Семена бескрылые . . . . . 1. *A. nordmanniana.*
— Прикорневые листья широкие, округлые, 2—7 см дл. и 3—9 см шир., тупо- и крупнозубчатые. Стручки 4—7 см дл. и 2.0—2.5 мм шир., слегка суженные между семенами. Семена крылатые . . . . . 2. *A. mollis.*
8. Стручки прижатые к цветоносу. Отгиб лепестков узкий, продолговато-линейный, прямостоячий. Растения без ползучих бесплодных побегов; двулетники . . 9.
— Стручки оттопыренные от цветоноса. Отгиб лепестков широкий или продолговато-эллиптический, простертый. Растения, дающие надземные ползучие бесплодные побеги; многолетники . . . . . 10.
9. Стебель в нижней части покрыт простыми и ветвистыми волосками. Стеблевые листья нескученные, в основании сердцевидные с тупыми, оттопыренными ушками . . . . . 12. *A. hirsuta.*
— Стебель в нижней части покрыт только ветвистыми волосками. Стеблевые листья скученные, в основании стреловидные с острыми, прижатыми к стеблю ушками . . . . . 13. *A. planisiliqua.*
10. Все растения рассеянно опушенное дву- или трехраздельными волосками или голое, прикорневые листья лопатчатые, по краю мелкозубчатые или цельнокрайные. Лепестки белые, 10—11 мм дл. Стручки 1.5—3.0 см дл. и 1.5—2.0 мм шир. Семена эллиптические бескрылые . . . . . 7. *A. colchica.*

— Все растение опушенное звездчатыми волосками . . . . . 11.
11. Прикориевые листья обратнояйцевидные или продолговато-яйцевидные, тупые, расставленно-зубчатые. Семена темно-коричневые . . . . . 12.
— Прикорневые листья продолговато-лопатчатые, перисторазделные, иногда перисторассеченные. Семена светло-коричневые . . . . . 13.
12. Растения 10—35 см выс. с беловойлочным опушением. Прикорневые листья продолговато-обратнояйцевидные, тупые, расставленно-зубчатые; лепестки белые, 11—16 мм дл. Отгиб широкоэллиптический, внезапно суженный в длинный ноготок. Стручки линейные, 2.5—6.5 см дл. и 1.5—2.0 мм шир. Семена округлые узкокрылатые . . . . . 5. *A. caucasica.*
— Растения 8—15 см выс. с мягким белым опушением. Прикорневые листья обратнояйцевидные, тупые, расставленно-зубчатые, иногда с едва заметными зубцами. Лепестки белые, 11—13 мм дл.; пластиика их эллиптическая, постепенно переходит в широкий ноготок. Стручки линейные, 2.5—4.5 см дл. и 1.2—2.0 мм шир. Семена овальные бескрылые . . . . . 9. *A. gegamica.*
13. Все растение густо опушенное звездчатыми волосками. Прикорневые листья мелкие, вместе с черешками — 2.5—3.5 см дл., перисторазделные. Семена эллипсоидальные, в нижней части с узким перепончатым крылом . . . . . 6. *A. farinacea.*
— Все растение рассеянно опушенное звездчатыми волосками. Прикорневые листья более крупные, вместе с черешком 3.5—7.5 см дл., перисторазделные, иногда перисторассеченные. Семена округлые, с широким перепончатым крылом . . . . . 8. *A. kazbegi.*

Секц. 1. *Alliariopsis* N. Busch.

1. *A. nordmanniana* Rupr. 1869, Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 7, 15, 2 : 289. — *A. lactea* Stev. in sched. — *A. stylosa* Boiss. et Bal. 1888 in Boiss. Fl. Or. Suppl. : 34, p. p.

Описан из Западного Закавказья. Тип: «Abchasia, in monte Hirtcha, Nordmann» (LE!).

ЗК: Бело-Лаб.; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион., Рион.-Квир.

Эндемик.

2. *A. mollis* Stev. 1812, Mém. Soc. Nat. Moscou, 3 : 270. — *A. christianii* N. Busch, 1906, Вестн. Тифл. бот. сада, 6 : 5, 7, 22. — *A. nepetifolia* var. *elata* Grossh. 1927, Beich. Bot. Centralbl. 44, 2 : 215. — *A. graellsiiformis* Hedge, 1959, Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 23, 1 : 23. — *A. nepetifolia* auct. non Boiss.: Гроссг. 1930, Фл. Кавк. 2 : 199.

Описан из Дагестана. Тип: «in rupium umbra ad torrentem Iucharibasch versus fontes, 1812, Stev.» (LE!).

ВК: Ман.-Самур., Кубин.; ЮЗ: Занг., Мегр.-Зан. Юго-Зап. Азия (юго-вост. Турция).

3. *A. brachycarpa* Rupr. 1869, Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 7, 15, 2 : 73, 289. — *A. nepetifolia* auct. non Boiss.: Trautv. 1876, Тр. Петерб. бот. сада, 4, 2 : 347. — *A. stylosa* Boiss. et Bal. 1888 in Boiss. Fl. Or. Suppl. 6 : 34, p. p.

Описан из Армении. Тип: «Cauc. minori, prov. Alexandropoli in rupibus montium altiorum pr. Kara-Kalchi, legit Frick, a. 1847» (LE!).

ЗЗ: Инг.-Рион. (истоки р. Ураши; Рача, окр. с. Глола, оз. Сахаре); ЦЗ: Карт.-Ю. Ос. (окр. Бакуриани, гора Кохта; Саквелос мта; перевал Цхра-Цкаро; Эрманское ущелье; Бритатское ущелье), Лори; ЮЗЗ: Джав.-В. Ах. (Мокрые горы, Емликли, г. Самсар).

Юго-Зап. Азия (сев.-вост. Турция).

Секц. 2. *Lomaspora* DC. emend. O. E. Schulz.

Подсекц. 1. *Sachokianae* Mtzchvetadze.

4. *A. sachokiana* (N. Busch) N. Busch, 1941, сообщ. АН Груз. ССР, 2, 10 : 893. — *Cardamine sachokiana* N. Busch, 1939, Фл. СССР, 8 : 640, 168. — *Draba subsecunda* var. *magna* N. Busch, 1909, Fl. Cauc. Crit. 3, 4 : 420. — *D. magna* (N. Busch) Tolm. 1939, Фл. СССР, 8 : 442. — *Arabis magna* (N. Busch) Grossh. 1950, Фл. Кавк. 4 : 192.

Описан из Западного Закавказья. Тип: «Caucasus, Abchasia, Distr. Gagry. In regione alpina ad pedes m. Arabica, in schistosis calcareis, 30 VIII 1934, M. Sachokia» (LE!).

ЗК: Уруп-Теб. (Кавказский государственный заповедник, морены большого Уруштенского ледника); ЗЗ: Абх.

Эндемик.

Секц. 3. *Arabis.*

5. *A. caucasica* Schlecht. in Willd. 1814, Enum. Pl. Horti Berol. Suppl.: 45. — *A. albida* Stev. ex Ledeb. 1841, Fl. Ross. 1 : 117; Fisch, 1812, Cat. Jard, Gorenki, ed. 2 : 51, nom. nud. — *A. alpina* Bieb., 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 125, non L. — *A. alpina* Bieb. var. *albida* C. Koch, 1841, Linnaea, 15 : 256. — *A. flaviflora* Bunge, 1859, Mém. Acad. Sci. St.-Pétersb. 6, 6 : 582. — *A. dolichotrix* N. Busch, 1939, Фл. СССР, 8 : 641, 195.

Описан по экземпляру, культивировавшемуся в Берлинском ботаническом саду, возможно происходившему с Кавказа (басс. р. Акстафа) (Буш, 1939 : 185). (Hort. bot. Berol. w.-photo!).

ЗК: Адаг.-Пшиш., Бело-Лаб.; ЦК: В. Кум., Малк., В. Тер.; ВК: Ман.-Самур., Кубин.; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион., Рион.-Квир.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; Триал.-Н. Карт., Лори; ВЗ: Алаз.-Агрич., Мург.-Муровд.; ЮЗЗ: Джав.-В. Ах., Араг.; ЮЗ; Т. Юго-Вост. Европа (Крым); Средиз.; Юго-Зап. (Турция, Иран), Ср. Азия.

2n = 16.

6. *A. farinacea* Rupr. 1869, Mém. Acad. Sci. Pétersb. Sér. 7, 15, 2 : 71, 289. — *A. albida* var. *farinacea* (Rupr.) Boiss. 1888, Fl. Or. Suppl. 6 : 34. — *A. caucasica* var. *farinacea* (Rupr.) Boiss. sec. Гроссг. 1950, Фл. Кавк. изд. 2, 4 : 194.

Описан из Дагестана. Тип: «Tindal, montes Bogos, 8 jul, 1961, Ruprecht» (LE!).

ВК: В. Сулак.; Ман.-Самур.

Эндемик.

7. *A. colchica* Kolak. 1953. Бот. мат. (Ленинград), 15 : 20; он же, 1961, Раст. мир Колхиды: 232.

Описан из Западного Закавказья. Тип: «Abchasia, jugum Gagry, prope montem Ach-Ag, in schistosis, 2200 m. 9 VII 1940, A. Kolakovsky» (SUCH!).

ЗЗ: Абх., Инг.-Рион. (Мингрелия, хр. Асхи); ЦЗ: Карт.-Ю. Ос. (ущелье р. Нижней Эрмани).

Эндемик.

8. *A. kazbegi* Mtzchvetadze, 1975, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 31 : 14.

Описан из Грузии. Тип: «Казбегский район, Девдоракское ущелье, на осыпях, 18 VIII 1971, 2700 м над ур. м., И. Микеладзе, Д. Мцхветадзе» (TBI!).

ЦК: В. Тер.

Эндемик.

9. *A. gegamica* Mtzchvetadze, 1975, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 31 : 18.

Описан из Армении. Тип: «Гегамский хр. с. Эратумбер, 2700 м над ур. м., вулканические осыпи, 2 VII 1964, Р. Гагнидзе, И. Лачашвили» (TBI!).

Эндемик.

Секц. 4. *Drabohisis* Griseb.

10. *A. carduchorum* Boiss. 1867, Fl. Or. 1 : 173. — *A. armena* N. Busch, 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, нов. сер. 3, 4 : 4.

Описан из Восточной Турции. Тип: «in summo jugo Agerow-dagh, Armeniae Kurdicae inter Van et Mükūsch, alt. 12000′, Kotschy» (G).

ЮЗ: Дар., Нах., Мегр.-Зан., Занг.

Юго-Зап. Азия (сев.-вост. Турция).

Секц. 5. *Turritae* (Wallr.) Reichenb.

11. *A. turrita* L. 1753, Sp. Pl.: 665.

Описан из Европы.

ЗП: З. Ставр.; ВП: В. Ставр.; ВК: Ман.-Самур.; СЗЗ.

Центр., Южн., Вост. Европа; Средиз.; Юго-Зап. Азия (Турция).

2n = 16.

Примечание. До настоящего времени кавказские исследователи рассматривали *A. turrita* L. в составе секции *Turritella* C. A. Mey. Поскольку этот вид хорошо отличается от остальных видов секции *Turritella* наличием прицветников, длинными (10—15 см дл.) однобокими плодами, ширококрылатыми семенами и другими признаками, мы вслед за O. Schulz (1936) рассматриваем его в составе секции *Turritae* (Wallr.) Reichenb.

Секц. 6. *Turritella* C. A. Mey., emend. Schulz.

12. *A. hirsuta* (L.) Scop. 1772, Fl. Carniol. ed. 2, 2 : 30. — *Turritis hirsuta* (L.) 1753, Sp. Pl.: 666. — *Arabis sagittata* auct. non DC.: Boiss. 1867, Fl. Or. 1 : 170, quoad pl. cauc.

Описан из Европы.

ЗП; ВП: В. Ставр., Тер.-Кум.; ЗК; ЦК; ВК; СЗЗ; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион., Рион.-Квир.; ЦЗ; ВЗ: Алаз.-Агрич., Иорск.-Шек., Мург.-Муровд., Караб.; ЮЗЗ; ЮЗ: Севан., Дар., Нах., Занг., Мегр.-Зан.; Ю. Караб.; Т.

Атл., Центр., Южн., Вост. Европа; Средиз.; Юго-Зап. (Турция, сев. Иран), Вост. Азия; Сев. Америка.

13. *A. planisiliqua* (Pers.) Reichb. (1837—1838), Icon. Fl. Germ. 2 : 13. — *Turritis planisiliqua* Pers. 1806, Syn. Pl. 2 : 205. — *T. gerardii* Bess. 1809, Prim. Fl. Galic. 2 : 269. — *Arabis gerardii* (Bess.) Bess. ex Koch, 1836, Syn. Fl. Germ. ed. 1 : 38. — *A. hirsuta* subsp. *gerardii* (Bess.) Schmalh. 1895, Фл. Ср. Южн. Росс. 1 : 57.

Описан из Европы.

ЗК: Адаг.-Пшиш, Бело-Лаб., Уруп-Теб.; СЗЗ; ЗЗ: Туап.-Адл., Инг.-Рион., Рион.-Квир., Адж.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Мург.-Муровд.; ЮЗ: Ю. Караб.; Т.

Атл., Центр., Южн., Вост. Европа; Средиз.; Сев., Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

Секц. 7. *Alomatium* DC. emend. Schulz.

14. *A. auriculata* Lam. 1783, Encycl. Méth. Bot. 1 : 219. — *A. nova* auct. non Vill. 1779; B. M. G. Iones, 1964, Fl. Europ. 1 : 293, p. p.

Описан из Европы.

ЗП; ВП: В. Ставр.; ЗК: Адаг.-Пшиш.; ЦК: В. Кум., В. Тер.; ВК; СЗЗ; ЗЗ: Адж., ЦЗ; ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв., Иорск.-Шек., Н. Кур., Караб.; ЮЗЗ: Месх., Джав.-В. Ах.; ЮЗ: Ерев., Севан., Дар., Нах., Мегр.-Зан., Занг.; Т.

Атл., Сев., Центр., Южн., Вост. Европа; Средиз.; Юго-Зап. (Турция, Иран), Ср., Центр., Вост., Юго-Вост. Азия.

Примечание. В последнее время многие ботаники (Cullen, 1965; Hedge, 1968, и др.) стали рассматривать *A. auriculata* Lam. в качестве синонима ранее описанного *A. nova* Vill. 1799. Однако Titz (1973) доказал, что это 2 самостоятельных вида. *A. nova* Vill. притом довольно узко распространен в Южной Европе, тогда как встречающийся на Кавказе *A. auriculata* Lam. имеет довольно большой ареал.

2. *Turritis* L.

1. *T. glabra* L. 1753, Sp. Pl.: 666. — *Arabis perfoliata* Lam. 1783, Encycl. Méth. Bot. 1 : 219. — *A. glabra* (L.) Bernh. 1800, Syst. Verz. Erfurt. 1 : 195. — *A. excelsa* Prokch. 1961. Бот. мат. (Ленинград), 21 : 428.

Описан из Европы.

Все районы.

Европа; Средиз.; Юго-Зап., Сев., Центр., Вост., Юго-Вост. Азия; Сев. Америка; Австралия (заносное).

2. *T. laxa* (Sibth. et Smith) Hayek, 1925, Prodr. Fl. Penins. Balcan. 1 : 402. — *Arabis laxa* Sibth. et Smith, 1813, Prodr. Fl. Graec. 2 : 28.

Описан из Греции.

ВП: Тер.-Сул.; ВК: Ман.-Самур., Кубин.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв., Иорск.-Шек., Н. Кур., Караб.; ЮЗ: Занг., Ю. Караб.; Т.

Южн., Юго-Вост. Европа; Средиз.; Юго-Зап. Азия (Турция, Иран, Ливан, Сирия).

3. *Alyssopsis* Boiss.

1. *A. mollis* (Jacq.) O. E. Schulz, 1924, in Engl. Pflanzenreich. 86, 4, 105 : 186. — *Sisymbrium molle* Jacq. 1786, Collect. Bot. 1, 3 : 68; id. 1786, Icon. Pl. Rar. 1 : 12, tab. 122. — *S. sagittatum* Ait. 1789. Hort. Kew. ed. 1, 2 : 396. — *Alyssopsis sagittata* (Aiton) Boiss. 1867, Fl. Or. 1 : 182. — *Arabis secunda* N. Busch, 1935, Бот. журн. 20, 1 : 87.

Описан по образцам неизвестного происхождения.

Т.

Юго-Зап. Азия (сев. Иран).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аветисян В. Е. О некоторых критических видах секции *Alliariopsis* N. Busch, рода *Arabis* L. // Изв. АН АрмССР. 1962. Т. 15. № 8. С. 19—82.

Аветисян В. Е. Флористические заметки по крестоцветным Армении // Изв. АН АрмССР. 1963. Т. 16. № 6. С. 91—94.

Аветисян В. Е. Род *Arabis* L. // Флора Армении. Ереван, 1966. Т. 5. С. 175—182.

Аветисян В. Е. Что такое *Arabis armena* N. Busch // Биол. журн. Армении. 1990. № 3. С. 249—252.

Буш Н. А. Gen. *Arabis* L. // Н. Кузнецов, Н. Буш, А. Фомин. Материалы для флоры Кавказа. Юрьев, 1909. Ч. 3. Вып. 4. С. 471—500.

Буш Н. А. Род *Arabis* L. // Флора СССР. М.; Л., 1939. Т. 8. С. 171—197.

Буш Н. А. Род *Arabis* L. // Флора Грузии. Тбилиси, 1948. Т. 4. С. 217—229.

Галушко А. И. Род *Arabis* L. // Флора Северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1980. Т. 2. С. 45—48.

Гроссгейм А. А. Род *Arabis* L. // Флора Кавказа. Тбилиси, 1930. Т. 2. С. 196—200.

Гроссгейм А. А. Род *Arabis* L. // Определитель растений Кавказа. М., 1949. С. 388—390.

Гроссгейм А. А. Род *Arabis* L. // Флора Кавказа. Баку, 1950. Т. 4. С. 188—195.

Гроссгейм А. А., Сахокия М. Ф. Обзор новейших систем цветковых растений. Тбилиси, 1996. 198 с.

Дмитриева А. А. Определитель растений Аджарии. Тбилиси, 1990. Т. 1. 327 с.

Исаев Я. М. Род *Arabis* L. // Флора Азербайджана. Баку, 1953. Т. 4. С. 242—249.

Колаковский А. А. Растительный мир Колхиды. М., 1961. 459 с.

Колаковский А. А. Род *Arabis* L. // Флора Абхазии. Тбилиси, 1982. Т. 2. С. 139—142.

Котов М. И. Род *Arabis* L. // Флора европейской части СССР. Л., 1979. Т. 4. С. 96—99.

Меницкий Ю. А. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 11. С. 1513—1522.

Мцхветадзе Д. И. Некоторые эндемичные и редкие виды рода *Arabis* L. на Кавказе // Тез. докл. VII науч. конф. молодых ученых Ин-та ботаники АН ГССР. Тбилиси, 1970. С. 7—9. (На груз. яз.).

Мцхветадзе Д. И. Критические замечания о некоторых кавказских видах рода *Arabis* L. // Зам. по сист. и геогр. раст. Тбилисск. бот. ин-та. 1972. Вып. 29. С. 42—54.

Мцхветадзе Д. И. К изучению морфологии проростков некоторых кавказских представителей рода *Arabis* L. // Зам. по сист. и геогр. раст. Тбилисск. бот. ин-та. 1973. Вып. 30. С. 26—32.

Мцхветадзе Д. И. Два новых вида рода *Arabis* L. с Кавказа // Зам. по сист. и геогр. раст. Тбилисск. бот. ин-та. 1975. Вып. 31. С. 12—19.

Мцхветадзе Д. И. Морфология нектарников кавказских видов рода *Arabis* L. // Зам. по сист. и геогр. раст. Тбилисск. бот. ин-та. 1976. Вып. 32. С. 8—13.

Мцхветадзе Д. И. Кавказские представители рода *Arabis* L. (*Cruciferae* Juss.): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тбилиси, 1977. 26 с.

Мцхветадзе Д. И. Ботанико-географический обзор кавказских представителей рода *Arabis* L. // Зам. по сист. и геогр. раст. Тбилисск. бот. ин-та. 1978. Вып. 35. С. 63—70.

Мцхветадзе Д. И. Роды *Turritis* L., *Arabis* L. // Флора Грузии. 2-е изд. Тбилиси. 1979. Т. 5. С. 75—90. (На груз. яз.).

Мцхветадзе Д. И. Виды рода *Arabis* L., отнесенные к родам *Turritis* L. и *Alyssopsis* Boiss. // Зам. по сист. и геогр. раст. Тбилисск. бот. ин-та. 1980. Вып. 36. С. 25—32.

Мцхветадзе Д. И. Эволюция кавказских видов рода *Arabis* L. // Международная научная конференция по биологии, посвященная 120-летию со дня рождения И. А. Джавахишвили. Тбилиси, 1996. С. 77—79.

Проханов Я. И. Новые виды из северо-восточного Дагестана // Ботанические материалы гербария Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. М.; Л., 1961. Т. 21. С. 417—437.

Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. М.; Л., 1966. С. 611.

Тахтаджян А. Л. Флористические области земли. Л., 1978. 247 с.

Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л., 1987. 437 с.

Харадзе А. Л. Род *Arabis* L. // Определитель растений Грузии. Тбилиси, 1969а. Т. 2. С. 16—53. (На груз. яз.).

Харадзе А. Л. Географические расы и их таксономический ранг в связи с некоторыми вопросами истории флоры Кавказа // Зам. по сист. и геогр. раст. Тбилисск. бот. ин-та. 1969б. Вып. 27. С. 114—127.

Хромосомные числа цветковых растений. Л., 1969. 927 с.

Черепанов С. К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР» (т. 1—30). Л., 1973. 668 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Числа хромосом цветковых растений флоры СССР. Л., 1990. 509 с.

Boissier E. Flora Orientalis. Genevae, Basilieae, 1867. Vol. IV. (Без страниц).

Cullen J. Gen. *Arabis* L. // P. H. Davis. Flora of Turkey. Edinburgh, 1965. Vol. 1. P. 422—430.

Candolle A., de. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Parisiis, 1824. Vol. 1.

Hedge J. Tribus *Arabideae* // K. H. Rechinger. Flora Iranica. Graz; Wien, 1968. N 57. P. 193—218.

Jones M. G. Genus *Arabis* L. // Flora Europaea. Cambridge, 1964. Vol. 1. P. 290—294.

Meusel H., Jäger E., Weinert E. Vergleichende Chorologie, der Zentraleuropäischen Flora. Text I. Jena, 1965a. 585 S.

Meusel H., Jäger E., Weinert E. Vergleichende Chorologie, der Zentraleuropäischen Flora. Karten II. Jena, 1965b. 258 S.

Prantl K. Cruciferae // A. Engler, K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1891. Bd 3. H. 2. S. 145—207.

Rollins R. C. A monographic study of *Arabis* in Western North America // Rhodora. 1941. N 43. P. 289—481.

Schulz O. E. Genus *Arabis* L. // A. Engler, H. Harms. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1936. Bd 17. S. 542.

Titz W. Zur Citologie und Systematik einiger österreichischer *Arabis*-Arten (einschließlich *Turritis glabra* L.) // Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1967. Bd 79. H. 5. S. 474—488.

Titz W. Chromosomenzahlen europäischer *Arabis*-Arten (*Cruciferae*) // Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1968. Bd 81. H. 1. S. 217—220.

Titz W. Chromosomenzahlen Systematik und Differenzierungsmuster von *Arabis* L. sect. *Lomaspora* DC. emend. O. E. Schulz (*Brassicaceae*) // Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1971. Bd 84. S. 59—70.

Titz W. Zur Evolution der Gattung *Arabis* im Alpenraum // Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1971. Bd 84. H. 11. S. 697—704.

Titz W. Evolution of the *Arabis hirsuta* group in Central Europe // Taxon. 1972. N 21. P. 121—128.

Titz W. Nomenklatur, Chromosomenzahlen und Evolution von *Arabis auriculata* Lam., *A. nova* Vill. und *A. verna* (L.) R. Br. (*Brassicaceae*) // Österr. Bot. Zeitschr. 1973. Bd 121. H. 1—2. S. 121—133.

Институт ботаники АН Грузии
Тбилиси

Получено 6 V 1997

УДК 581.9.893.2(571 + 78/79)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

© I. M. Krasnoborov

ON NORTHERN ASIAN AND NORTH AMERICAN SPECIES OF *BUPLEURUM* (*UMBELLIFERAE*)

И. М. КРАСНОБОРОВ. О СЕВЕРОАЗИАТСКИХ И СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ВИДАХ РОДА *BUPLEURUM* (*UMBELLIFERAE*)

A review of the alpine and montane species of the genus *Bupleurum* from north-eastern Asia and north-western North America is presented. Some new combinations (*Bupleurum sibiricum* subsp. *americanum*, *B. ajanense* subsp. *purpureum*, *B. arcticum*) are published. Identification keys for *B. arcticum*, *B. ajanense* subsp. *ajanense*, *B. ajanense* subsp. *purpureum*, *B. multinerve*, *B. sibiricum* subsp. *sibiricum*, *B. sibiricum* subsp. *americanum*, *B. triradiatum* are given.

In 1989 and 1991 during my visit to Alaska I collected a few thoroughwax (*Bupleurum*) species. The plants from the Delta and Tanana valleys looked like a rather common in Eastern Siberia *B. sibiricum* Vest. or *B. multinerve* DC. (*B. ranunculoides* subsp. *multinerve* (DC.) K.-Pol.), and the tundra plants from Mt. Hulten (the northern slope of the Brooks Range) resembled *B. ajanense* from the Kolyma Mountain Plain.

The American botanists I consulted named all of them *B. triradiatum*. W. Weber (1987) gave the name even to the plants of the Rocky Mts.

B. triradiatum is an Asian plant with the locus classicus near Lake Baikal, and, to my mind, the American specimens differed from the typical Asian *B. triradiatum*. My observations inspired a nomenclatural study of the Asian and American alpine and tundra *Bupleurum* species referred to as *B. triradiatum* Adams ex Hoffm. (Hulten, 1929, 1968; Крылов, 1935; Линчевский, 1950; Комаров, 1951; Горовой, 1966; Воробьев, 1974; Тихомиров, 1980; Пименов, 1987, 1996; Weber, 1987; Weber, Wittmann, 1992, etc.).

At the beginning of the 19th century only *B. ranunculoides* was supposed to occur in Alaska (Hooker, 1833; Eaton, 1840; Torrey, Gray, 1840; Ledebour, 1844).

Later, the collections from Alaska, Okhotiya and Kamchatka were revised by E. Regel (Regel, Tiling, 1858). He included *B. ranunculoides* with *B. triradiatum* and described a few infraspecific taxa. Thus, the plants collected in the vicinity of Ajan and regarded as *B. ranunculoides* var. *ajanense* Regel have obovate bractlets, equal to the length of the umbel. The specimens from Alaska with oblong-lanceolate, acute bractlets, exceeding the length of the umbel are treated as another variety — *B. ranunculoides* var. *arcticum* Regel.

Almost simultaneously F. Ruprecht (1859), studying the same collections from Ajan and Alaska for the Kamchatka *Umbelliferae* revision, came to the conclusion that they were all the forms of *B. triradiatum*. He regards the collections of F. Kittlitz, G. Mertens and I. Vosnesensky as *B. triradiatum* var. *alpina* Rupr. He found that the Kamchatka specimens had 3 vittae in the intervals, differing thus from *B. ranunculoides* which had only one.

In 1888 J. Coulter and I. Rose described *B. americanum* Coult. et Rose, a species with a wide distribution range in north-western USA, Canada and Alaska. They do not recognize *B. ranunculoides* in north America.

B. americanum differs from *B. ranunculoides* mainly in the number of vittae (up to 25).

Later I. Blankinship (1905) described *B. purpureum* Blank. from the mountains of Montana.

H. Wolff (1910) regards the Alaskan specimens named *B. ranunculoides* by K. Ledebour (1844) and *B. ranunculoides* var. *arcticum* by Regel as *B. ranunculoides* var. *triradiatum* f. *arcticum* (Regel) Wolff. It is important to note that Regel treats all his new *Bupleurum* taxa as varieties, including var. *triradiatum*.

The next revision was carried out by B. Koso-Polyansky (Козо-Полянский, 1915, 1916). Recognizing *B. triradiatum*, he gives a few taxa at the variety level, using some of Regel's (Regel, Tiling, 1858) names for *B. ranunculoides* var. *arcticum* Regel and var. *ajanense* Regel. In his identification keys for the *Bupleurum* species of Asian Russia there are three ways to identify *B. triradiatum*. In addition, he notes that here we probably have to deal with subspecies, i. e. races with well formed distribution ranges.

Since the taxa under consideration occur in North America, Russia and Japan, where plant taxonomy and floristics have been developing rather independently, it seems interesting to compare the points of view of the 20 century American, Russian and Japanese botanists. P. Rydberg (1917) reports *B. americanum* and *B. purpureum* from the Rocky Mountains. M. Mathias and L. Constance (1944), on the contrary, do not recognize any of the taxa reported by Regel (Regel, Tiling, 1858), Wolff (1910) and Koso-Polyansky (Козо-Полянский, 1915, 1916) for Alaska and the neighbouring territories.

Many other botanists follow them (Hulten, 1947; Booth, Wright, 1959; Polunin, 1959; Wiggins, Hunter, 1962; Shacklette, 1966; Hitchcock, Cronquist, 1978; Porsild, Cody, 1980, etc.).

The remarks of N. Polunin (1959) are especially worth mentioning. According to him, only *B. americanum* is positively known to occur in the arctic regions of America. Pointing out the polymorphous character of the species, he notes that the plants from Yukon and Alaska he has seen also can be found in the easternmost arctic Asia. Further he writes that *B. triradiatum* was reported from the Chukchi Peninsula, but he has not seen the specimens to prove it.

From all available sources E. Hulten (1968) was the first to regard *B. americanum* as the synonym to *B. triradiatum* subsp. *arcticum* (Regel) Hult. W. Weber (1987), W. Weber, R. Wittmann (1992), J. Kartesz (1994) agreed with his opinion.

In Japan the latter species occurs only in Hokkaido and adjacent small islands. At different times it was regarded as *B. triradiatum* var. *alpinum* Rupr. (Hiroe, 1952), *B. triradiatum* Adams ex Hoffm. (Hiroe, Constance, 1958; Ohwi, 1965), *B. ranunculoides* L. (Hiroe, 1958, 1979), *B. ranunculoides* var. *triradiatum* (Adams ex Hoffm.) Regel (Shimizu, 1982), *B. ranunculoides* var. *alpinum* (Rupr.) Toyokuni (Toyokuni, 1983), *B. ajanense* (Regel) Krasnob. (Krasnoborov, 1993; Yamazaki, 1995).

Nobody of the Japanese, American or Russian researchers attempted to compare the American and Japanese specimens with *B. sibiricum* from Transbaikalia and southern Yakutia or with typical *B. triradiatum* from Pribaikalye. P. Gorovoy (Горовой, 1974) was the only one to regard the Yakutian specimens usually identified as *B. sibiricum* and somewhat different from the type form in appearance and habitat as belonging to *B. americanum* and to give its Asian part of the distribution in steppe-meadows and carbonates of the upper Lena, Yana-Indigirka and Kolyma Mountain Plains. M. Pimenov (Пименов, 1996) does not give any comments concerning the case.

In my opinion *B. americanum* stands very close to *B. sibiricum* and should be given the subspecies rank.

As far as I can judge, the flavonoid composition of the *Bupleurum* is of no taxonomic value (Волхонская et al., 1996). But P. Gorovoy and K. Ulanova (Горовой, Уланова, 1969) reported the identical flavonoid composition for *B. sibiricum* and *B. americanum* (sensu Gorovoy) and their difference from *B. triradiatum* (sensu Gorovoy). The roots of *B. triradiatum* contain isoquercitrin, but it is absent in those of *B. sibiricum* and *B. americanum*.

Koso-Polyansky (Козо-Полянский, 1915) thought the number of vittae was a reliable diagnostic character to distinguish *B. ranunculoides* from *B. triradiatum*. There are some

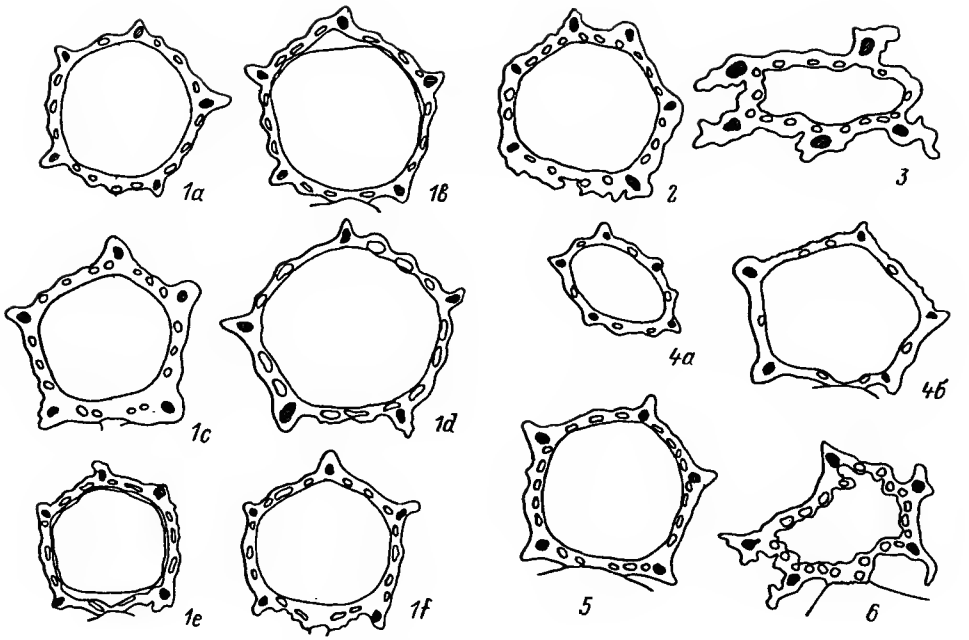


Figure. — The fruit cross-section.

1 — *Bupleurum ajanense* subsp. *ajanense* (*a*—*e* — Russia: *a* — Chita Region, *b* — the Kamchatka Peninsula, *c* — Sakhalin, *d* — Shikotan, *e* — the eastern part of the Chukchi Peninsula; *f* — Japan, Hokkaido); *2* — *B. ajanense* subsp. *purpureum* (USA, Montana); *3* — *B. arcticum* (USA, Alaska. Kotzebue); *4* — *B. triradiatum* (Russia: *a* — the West Sayan, *b* — the Khamar-Daban Range); *5* — *B. sibiricum* subsp. *sibiricum* (Russia, Chita Region); *6* — *B. sibiricum* subsp. *americanum* (USA, Montana).

data on the fruit structure of *B. triradiatum* s. l. from Kamchatka (Ruprecht, 1859), Alaska (Козо-Полянский, 1915), Hokkaido (Hiroe, Constance, 1958), Amur Region (Горовой, 1966). Our data (see figure) agree with the above-mentioned. The specimens from Kamchatka, Sakhalin, the Kuril Islands, Hokkaido, the Brooks Range (USA), the Kolyma and the Rocky Mts. highlands I have studied have 16 vittae in the fruit (4 on the commissure and 3 in each interval).

The fruit of *B. triradiatum* s. str. from the type locality, as a rule, have 1 big (or 1 big and 2 additional small) vittae in the intervals and 2—3 on the commisure.

South Siberian *B. triradiatum* s. str. have 2n = 16, and the plants from Magadan, Ajan and Amur usually called *B. triradiatum* have 2n = 12 to 16 (Arano, Saito, 1977; Крогулевич, Ростовцева, 1984). *B. americanum* has 2n = 22 (Bell, Constance, 1957) or n = 14 (Constance et al., 1976).

B. triradiatum subsp. *arcticum* is reported to have 2n = 28 (Dawe, Murray, 1981). *B. sibiricum* has 2n > 60 (Волкова, Бойко, 1989; Волкова, Горовой, 1989).

So, I have spent several years studying the species of *Bupleurum* in nature (the Sayan Mts., Pribaikalye, the Kolyma Mt. Plain, the arctic and continental Alaska) and in herbarium collections (at the University of Fairbanks, Alaska (ALA); the Pringle Herbarium (VT); Harvard University (A, FH, GH), Royal Botanic Gardens, Kew (K), Makino Herbarium (MAK), Tokyo University Herbarium (TI), the National Science Museum, Tokyo (TNS), Kyoto University (KYO), the Komarov Botanical Institute (LE), Moscow State University (MW)). Analysis of the data on chromosome numbers, the carpological structure and the nomenclatural history of the above-mentioned species brought me to the conclusion published in part some time ago (Krasnoborov, 1993). In my opinion, 5 species, 2 subspecies and 1 variety of *Bupleurum*, viz. *B. triradiatum* Adams ex Hoffm., *B. ajanense* (Regel) Krasnob. ex Yamazaki subsp. *ajanense*, *B. ajanense* subsp. *purpureum* (Blank.) Krasnob., *B. ajanense* subsp. *ajanense* var. *alpina*

(Rupr.) Krasnob., *B. arcticum* (Regel) Krasnob., *B. sibiricum* Vest. subsp. *sibiricum*, *B. sibiricum* subsp. *americanum* (Coult. et Rose) Krasnob., *B. multinerve* DC. occur in northern and eastern Asia, Alaska and the Rockies of the USA and Canada.

According to the fruit structure the given above entities could be divided into three groups.

The first one comprises *B. sibiricum* subsp. *sibiricum* and *B. sibiricum* subsp. *americanum* with the vittae forming in transverse section a ring-shaped pattern, 20(25) in number, 3—4 in each interval.

The second group is formed of *B. multinerve* and the European *B. ranunculoides*. They both have one big vitta in the interval and 2 on the commissure, 6 vittae about the fruit. Very close is *B. triradiatum* from the type localities with 6 to 10 vittae. Sometimes together with one big vitta in the intervals there may be 1—2 smaller ones.

The third group includes *B. arcticum*, *B. ajanense* subsp. *ajanense*, *B. ajanense* subsp. *purpureum* and *B. ajanense* subsp. *ajanense* var. *alpina* with 16 vittae (3 in the intervals and 4 on the commissure).

IDENTIFICATION KEYS

1. 1—2(3) vittae in the intervals . . . . . 2.
+ Vittae 3 or more (rarely 2, but then there are more in the neighbouring intervals . 3.
2. Rays (2)3—4(6). Vittae usually 1 (seldom 2) in the intervals. Highland meadow and tundra plants . . . . . 4. *B. triradiatum.*
+ Rays more than 6. In the intervals 1 big vitta, oblonged-shaped in the cross-section. Montane meadow-steppe plants . . . . . 3. *B. multinerve.*
3. Rays 3—5(6). Plants 15—22 cm tall. Vittae in each interval 3, small. No more than 16 vittae in one fruit . . . . . 4.
+ Rays 6—15. Plants 20—60 cm tall. Vittae 3—6 in each interval, 18—22(25) in one fruit . . . . . 5. *B. sibiricum* 6.
4. Bractlets obovate or elliptical, acuminate, equal to the umbellet or shorter. Basal leaves 2 or more times shorter than the stem . . . . . 1. *B. ajanense* 5.
+ Bractlets lanceolate or oblong, acuminate, much longer than umbellet. Basal leaves equal to the stem or slightly shorter or longer . . . . . 2. *B. arcticum.*
5. Plants of the Rocky Mts., petals and stylopodia dark purple, seldom yellow . . . . . 1b. *B. ajanense* subsp. *purpureum.*
+ Plants of the arctic America, tundras and mountains of north-eastern Asia, petals and stylopodia yellowish-green . . . . . 1a. *B. ajanense* subsp. *ajanense.*
6. Rays of the inflorescence 10—15. Bractlets 6—7, 5—6-veined. Cauline leaves subamplexicaule . . . . . 5a. *B. sibiricum* subsp. *sibiricum.*
+ Rays of the inflorescence 5—8. Bractlets 8—9, obovate to lanceolate in one plant, all united at the base, indistinctly 3(5)-veined. Cauline leaves clasping or almost clasping at the base . . . . . 5b. *B. sibiricum* subsp. *americanum.*

1. *Bupleurum ajanense* (Regel) Kransnob. ex Yamazaki s. l.
Type: «Ajan, Tiling, 1847» (LE).

1a. *Bupleurum ajanense* subsp. *ajanense*. — *B. ajanense* (Regel) Krasnob. ex Yamazaki, 1995, Journ. Jap. Bot., 70, 6 : 341; Krasnob. 1993, XV Intern. Bot. Congr. Jap. Abstr.: 225, comb. invalid. — *B. ranunculoides* var. *ajanense* Regel, 1858, in Regel et Til. Fl. Ajan.: 97; id. 1859, Nouv. Mem. Soc. Nat. Moscou, 11 : 97. — *B. triradiatum* Adams ex Hoffm. 1814, Gen. Umbell.: 115; Комаров, 1929, Фл. Камч., 2 : 237; Ohwi, 1965, Fl. Jap.: 670; Горовой, 1966, Зонтичные Приморья и Приамурья: 66; Тихомиров, 1980, Аркт. фл. СССР, 8 : 69, p. p.; Пименов, 1987, Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост., 2 : 217, p. p.; id., 1996, Фл. Сиб., 10 : 147, p. p. — *B. triradiatum* var. *alpinum* Rupr. 1859, Beitr. Pflanz. Russ. Reich, 11 : 26; Hiroe, 1952, Acta Phytotax Geobot. (Kyoto), 14, 5 : 143. — *B. ranunculoides* var. *triradiatum* f. *ajanense* (Regel) Wolff, 1910, Pflanzenr., 4, 228 : 117. — *B. triradiatum* var. *ajanense* (Regel) K.-Pol. 1915 in Tp. Петерб. бот. сада, 30, 2 : 200. — *B. triradiatum* subsp. *arcticum* (Regel) Hult. 1968, Fl. Alaska: 698, p. p. — *B. ranunculoides* var. *alpinum* (Rupr.) Toyokuni, 1983, Journ. Fac. Lib. Arts. Shinshu Univ., 17, 2 : 102 (See plate, *1*).

Umbellets with (2)3—4(7) rays. Bractlets 6—8, equal to the umbellet or slightly longer, obovate or elliptical, acuminate, 3-veined. Fruit ca. 2.5 mm long, ribbed. Vittae 3 on the commissure.

Occurs in open stony tundra places, on screes.

Distribution. The Stanovoye Mt. Plain, Primorye, Priamurye, south-eastern Yakutia, Khabarovsk, Magadan and Kamchatka Regions, the Kuril Islands, Sakhalin, Hokkaido, the Arctic Alaska.

The specimens from the Kuril Islands, Sakhalin, Hokkaido and in part from the Kamchatka Peninsula have basal leaves broader in the upper part, bractlets united at the base and are regarded as a variety **B. ajanense subsp. ajanense var. alpina (Rupr.) Krasnob. comb. nov.** — *B. triradiatum* var. *alpina* Rupr. 1859, Beitr. Pflanz. Russ. Reich. 11 : 26.

1b. Bupleurum ajanense subsp. purpureum (Blank.) Krasnob. comb. et stat. nov. — *B. purpureum* Blank. 1905, Montana agricult. college sci. stud.: 91, pl. 3; Rydberg, 1917, Fl. Rocky Mount.: 614. — *B. triradiatum* auct. non Adams ex Hoffm.: Weber, 1987, Colorado Fl. West. St.: 90.

Type: «Montana, Gallatin Co., Mt. Hyalite, 10 000 ft. alt., Aug. 1, 1902» (MONT).

Bractlets 6, obovate to elliptical, relatively broad and obtuse, rarely acute. Rays 5, of unequal lengths. Petals and stylopodium dark purple, seldom yellow, stamens yellow. Vittae usually 3 in each interval.

Seldom in alpine habitats in the Rocky Mts.

2. Bupleurum arcticum (Regel) Krasnob. comb. nov. — *B. ranunculoides* var. *arcticum* Regel, 1858, in Regel et Til. Fl. Ajan.: 97; id. 1859, Nouv. Mem. Soc. Nat. Moscou, 11 : 97. — *B. arcticum* (Regel) Krasnob. 1993, XV Intern. Bot. Congr. Jap. Abstr.: 255, comb. invalid. — *B. ranunculoides* var. *triradiatum* f. *arcticum* (Regel) Wolff, 1910, Pflanzenr. 4, 228 : 117. — *B. triradiatum* var. *arcticum* (Regel) K.-Pol. 1915 in Тр. Петерб. бот. сада, 30, 2 : 200 et tab. 3, fig. 2 — *B. arcticum* (Regel) K.-Pol. 1915, l. c.: 200, nom. provisorum. — *B. triradiatum* subsp. *arcticum* (Regel) Hult. 1968, Fl. Alaska: 698, p. p.; Хохряков, 1985, Фл. Магадан. обл.: 262. — *B. triradiatum* auct. non Adams ex Hoffm.: Тихомиров, 1980, Аркт. фл. СССР, 8 : 69, p. p.; Пименов, 1987, Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 2 : 217, p. p.

Type: Alaska, «Promotorium Espenberg, sinum Kotzebue, Eschscholtz, 1816» (LE).

Basal leaves equal to the stem or slightly longer. Cauline leaves narrow-lanceolate or linear-lanceolate, numerous and much shorter than the basal ones. Umbels with 3—5(7) rays. Bractlets 5—12, oblong-lanceolate, acute, exceeding the umbels. Vittae 3 in the intervals and 4 on the commissure.

Occurs on bare rocks, in stony tundras.

Distribution. Okhotsk Region, the Chukchi Peninsula, Alaska.

3. *B. multinerve* DC. 1828, Mem. Soc. Phys. Geneve, 4 : 505; Ledeb. 1844, Fl. Ross. 2 : 264; Крыл. 1903, Фл. Алт.: 505; id. 1935, Фл. Зап. Сиб. 8 : 2004; Линчевский, 1950, Фл. СССР, 16 : 297; Пименов, 1996, Фл. Сиб. 10 : 144. — *B. longiinvolucratum* Kryl. 1903, Тр. Петерб. бот. сада, 21 : 17. — *B. ranunculoides* var. *multinerve* (DC.) K.-Pol. 1915, Тр. Петерб. бот. сада, 30, 2 : 188; id. 1916 in Федченко, Фл. Азиатск. Росс. 10 : 16. — *B. triradiatum* auct. non Adams ex Hoffm.: Yamazaki, 1995, Journ. Jap. Bot. 70, 6 : 341, fig. 1a.

Type: «Siberia, Altai» (G).

Occurs in steppe and meadow-steppe communities.

Distribution. The mountains of South Siberia, the Urals, Kazakhstan, Kirgizia, Mongolia, Eastern Europe.

Very close to the European *B. ranunculoides* L. Evidently, Koso-Polyansky (Козо-Полянский, 1915) correctly regarded the Siberian plants as a variety of the latter one.

4. *Bupleurum triradiatum* Adams ex Hoffm. 1814, Gen. Umbell.: 115; DC. 1830, Prodr. 4 : 130; Adams, 1834, Nouv. Mem. Soc. Nat. Moscou, 9 : 235; Ledeb. 1844, Fl. Ross. 2 : 264, p. p.; Крыл. 1903, Фл. Алт. 2 : 504; Козо-Полянский, 1915, Тр. Петерб. бот. сада, 30, 2 : 199; id. 1916 in Федченко, Фл. Азиатск. Росс. 10 : 16, fig. 5; Крыл. 1935, Фл. Зап. Сиб. 8 : 2006; Линчевский, 1950, Фл. СССР, 16 : 301, p. p.; Попов, 1957, Фл. Ср. Сиб. 1 : 463, p. p.; Малышев, 1965, Высокогорн. фл. Вост. Саяна: 186; Водопьянова, 1979, Фл. Центр. Сиб. 2 : 676, p. p.; Красноборов, 1984, Опред. раст. Тувинск. АССР: 167; Пименов, 1996, Фл. Сиб. 10 : 146. — *B. ranunculoides* var. *triradiatum* (Adams ex Hoffm.) Regel, 1858 in Regel et Til. Fl. Ajan: 96; id. 1859, Nouv. Mem. Soc. Nat. Moscou, 11 : 96. — *B. ranunculoides* var. *triradiatum* f. *oblongum* (Regel) Wolff. 1910, Pflanzenr. 4, 228 : 117. (See plate, *4*).

Type: «Baikal, prope pagum Kultuk» (MW).

Occurs in subalpine and alpine meadows, shrubby and mossy tundra, in sparse forests.

Distribution. The Kuznetsk Alatau, West and East Sayan, the Khamar-Daban, Baikal and Barguzin Ranges.

5. *Bupleurum sibiricum* Vest. s. l.

Type: «Siberia» (B).

5a. *Bupleurum sibiricum* subsp. *sibiricum*. — *B. sibiricum* Vest. 1820 in Roem. et Schult. Syst. Veg. 6 : 368; Козо-Полянский, 1916 in Федченко, Фл. Азиатск. Росс. 10 : 22, fig. 10; Лиичевский, 1950, Фл. СССР, 16 : 308; Грубов, 1955, Коисп. фл. МНР: 211; Горовой, 1974, Опред. высш. раст. Якутин: 376; Водопьяиова, 1979, Фл. Центр. Сиб. 2 : 676; Kitagawa, 1979, Neo-Lineam. Fl. Manshuriae: 479; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монголии: 190; Хохряков, 1985, Фл. Магаданск. обл.: 263; Пименов, 1987, Сосуд. раст. сов. Дальи. Вост. 2 : 221; id. 1996, Фл. Сиб. 10 : 146. — *B. multinerve* var. *angustius* DC. 1830, Prodr. 4 : 130. — *B. dahuricum* Fisch. et Mey. ex Turcz. 1844, Bull. Soc. Nat. Moscou, 17, 4 : 720. — *B. multinerve* auct. non DC.: Hiroe, 1958, Umbell. Asia : 88; id. 1979, Umbell. World : 966. (See plate, *2*).

Occurs in steppe-meadows, meadows-steppes, sparse light-coniferous forests, on stony slopes and lime-stone rocks.

Distribution. Transbaikalia, northern Mongolia, Yakutia (south and north-eastern), Magadan Region.

5b. B. sibiricum subsp. americanum (Coult. et Rose) Krasnob. comb. et stat. nov. — *B. americanum* Coult. et Rose, 1888, Revis. North Amer. Umbell.: 115, tab. 8, fig. 128; Rydberg, 1917, Fl. Rocky Mount. : 614; Hulten, 1947, Fl. Alaska and Yukon : 1198, p. p.; Booth et Wright, 1959, Fl. Montana, Dicot. p. 2 : 154; Hitchcock et Cronquist, 1973. Fl. Pac. Northw.: 321, p. p.; Горовой. 1974, Опред. высш. раст. Якутии : 376; Хохряков, 1985, Фл. Магаданск. обл.: 263. — *B. triradiatum* subsp. *arcticum* auct. non (Regel) Hult.: Welsh, 1974, Anderson's Fl. Alaska and adj. parts Canada : 469, p. p. (See plate, *3*).

Type: «Alaska, Lay and Collie» (WAB).

Umbels with 5 to 8 rays. Rays unequal in lengths. Umbellets with (7)8 to 9 bracts, ovate or lanceolate, acuminate, united up to 0.2—0.8 mm at base, 3—5-veined, not longer than the flowers, stylopodium purple or yellow, ca. 1 mm long. Fruit 2.5—3(5) mm long, ribs conspicuous. Vittae 3 to 5 in the intervals, 3 to 5 on the commissure, 18—25 about the fruit, in a ring-shaped pattern.

Occurs in steppe-meadows, meadow-steppes, on coniferous and mixed forest edges up to the highland areas.

Distribution. Continental Alaska, Western Canada, the Rocky Mts. (USA), the Chukchi Peninsula to Magadan and south-eastern Yakutia (in this part of the distribution range rare).

I am much indebted to my colleagues A. Krasnikov who made the fruit cross-sections and E. Wiebe for the help in selecting literature and translating this article.

The work was supported by the Russian Academy of Science, field examination carried out during the Soviet-American field trips (1984—1994) arranged according to the USSR—USA Agreement on Nature Conservation and Japanese—Russian field trips to Siberia and Japan (1992—1996) conducted by Prof. Michio Wakabayashi (Tokyo Metropolitan University) and Dr. Yuichi Kadota (the National Science Museum, Tsukuba).

LITERATURE CITED

Волкова С. А., Бойко Э. В. Хромосомные числа представителей некоторых семейств флоры советского Дальнего Востока // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 12. С. 1810—1811.

Волкова С. А., Горовой П. Г. Кариология володушек (*Bupleurum* L.) северо-востока Азии // Тез. докл. II симпозиума по кариологии растений. Новосибирск, 1989. С. 78.

Волхонская Т. А., Красноборов И. М., Храмова Е. П. Сравнительное изучение флавонолов некоторых видов рода *Bupleurum* L. // Раст. ресурсы. 1996. Т. 32. Вып. 1-2. С. 92—99.

Воробьев Д. П. Umbelliferae Juss. — Зонтичные // Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов. Л., 1974. С. 241—251.

Горовой П. Г. Зонтичные (сем. *Umbelliferae*) Приморья и Приамурья. М.; Л., 1966. 295 с.

Горовой П. Г. Сем. *Umbelliferae* — Зонтичные // Определитель высших растений Якутии. Новосибирск, 1974. С. 372—385.

Горовой П. Г., Уланова К. П. Систематика и хемотаксономия дальневосточных видов *Bupleurum* L. // Комаровские чтения. Вып. 15—17. Владивосток, 1969. С. 143—154.

Козо-Полянский Б. М. Исчисление русских видов *Bupleurum* L. // Тр. Имп. С.-Петербургск. бот. сада Петра Великого. 1915. Т. 30. Вып. 2. С. 1—345.

Козо-Полянский Б. М. Зонтичные (*Umbelliferae*). Ч. 1 // Б. А. Федченко. Флора Азиатской России. Пг., 1916. Вып. 10. С. 1—39.

Комаров В. Л. Флора полуострова Камчатки. Ч. 2 // В. Л. Комаров. Избранные сочинения. М.; Л., 1951. Т. 8. 526 с.

Крогулевич Р. Е., Ростовцева Т. С. Хромосомные числа цветковых растений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1984. 286 с.

Крылов П. Н. Флора Западной Сибири. Томск, 1935. Вып. 8. С. 1819—2087.

Линчевский И. А. Род Володушка — *Bupleurum* L. // Флора СССР. М.; Л., 1950. Т. 16. С. 275—349.

Пименов М. Г. Род Володушка — *Bupleurum* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л., 1987. Т. 2. С. 216—223.

Пименов М. Г. Сем. *Apiaceae* или *Umbelliferae* — Сельдерейные или Зонтичные // Флора Сибири. Новосибирск, 1996. Т. 10. С. 123—194.

Тихомиров В. Н. Bupleurum L. — Володушка // Арктическая флора СССР. Л., 1980. Вып. 8. С. 69—71.

Arano H., Saito A. Cytological studies in family *Umbelliferae*. II // Kromosomo. 1977. N II—6. P. 178—185.

Bell C. R., Constance L. Chromosome numbers in *Umbelliferae* // Amer. J. Bot. 1957. Vol. 44. N 7. P. 565—573.

Blankinship I. W. Supplement to the flora of Montana // Montana Agricultural College science studies. 1905. Vol. 1. P. 89—91.

Both W. E., Wright J. C. Flora of Montana, Dicotiledones. Bozeman, Montana, 1959. Pt 2. 154 p.

Constance L., Chuang T.-I., Bell C. R. Chromosome numbers in *Umbelliferae*. V // Amer. J. Bot. 1976. Vol. 63. N 5. P. 608—625.

Coulter J. M., Rose I. N. Revision of North American *Umbelliferae* // Herbarium of Wabash College. Crawfordsville, Ind., 1888. P. 144.

Dawe I. C., Murray D. F. In chromosome number reports LXX // Taxon. 1981. Vol. 30. N 1. P. 70—72.

Eaton A. North American botany. 1840. Vol. 4. 625 p.

Hiroe M. Bupleurum of Japan // Acta Phytotax. Geobot. (Kyoto), 1952. Vol. 14. N 5. P. 142—147.

Hiroe M. Bupleurum L. // *Umbelliferae* of Asia (excluding Japan). Kyoto, 1958. Vol. 1. P. 75—91.

Hiroe M. Umbelliferae of World. Kyoto, 1979. 2128 p.

Hiroe M., Constance L. Bupleurum L. // *Umbelliferae* of Japan; University California publication in botany. Los Angeles, 1958. Vol. 30. N 1. P. 51—59.

Hitchcock C. L., Cronquist A. Flora of the Pacific Northwest. Seattle; London, 1978. 730 p.

Hooker W. J. Flora Boreali-Americana or the botany of the northern parts of British America. London; Paris; Strasburg, 1833. Vol. 1. 351 p.

Hulten E. Flora of Kamchatka and adjacent islands. Stockholm, 1929. Vol. 3. 213 p.

Hulten E. Flora of Alaska and Yukon, VII. Lunds, 1947. 1198 p.

Hulten E. Flora of Alaska and neighbouring territories. Stanford, 1968. 1008 p.

Kartesz J. T. A synonymized checklist of the vascular flora of the United States, Canada and Greenland. Portland, Oregon, 1994. Vol. 2. 619 p.

Krasnoborov I. M. The genus *Bupleurum* in the highlands of north-eastern Asia and Alaska // XV International Botanical Congress, Yokohama, Japan, August 28—September 3, 1993. Yokohama, 1993. P. 255.

Ledebour K. Flora Rossica. Stuttgart, 1844. Vol. 2. 936 p.

Mathias M. E., Constance L. Umbelliferae (Parts) // North American Flora. New York, 1944. Vol. 28B. Pt 1. P. 135.

Ohwi J. Flora of Japan. Washington, 1965. 1068 p.

Polunin N. Circumpolar Arctic Flora. Oxford, 1959. 514 p.

Porsild A. E., Cody W. J. Vascular plants of Continental Northwest Territories. Ottawa, 1980. 476 p.

Regel E., Tiling H. Florula Ajanensis // Nouv. Mem. Soc. Natur. Moscou. 1858. P. 1—128.

Ruprecht F. J. Revision der Umbelliferen aus Kamtschatka // Beitr. Pflanzenk. Russ. Reich. Bd 11. 1859. S. 30.

Rydberg P. A. Flora of the Rocky Mountains and adjacent plains. New York, 1917. 1144 p.

Shacklette H. T. Phytoecology of a green-stone habitat at Eagle, Alaska // Geol. Surv. Bull. 1198-F. Washington, 1966. P. 1—28.

Shimizu T. The new alpine flora of Japan in color. Osaka, 1982. Vol. 1. 331 p.

Torrey J. D., Gray A. A flora of North America. New York; London; Paris, 1840. Vol. 1. Pt 4. P. 545—711.

Toyokuni H. A few nomenclatural changes in the alpine flora of Hokkaido Japan // Journ. of the Faculty of Liberal Arts, Shinshu University. 1983. Vol. 17. N 2. P. 101—107.

Weber W. A. Colorado flora: Western slope. Colorado, 1987. 530 p.

Weber W. A., Wittmann R. C. Catalog of the Colorado flora: a Biodiversity Baseline. Niwot, Colorado, 1992. 215 p.

Wiggins J. L., Hunter T. J. A flora of the Alaskan Arctic slope // Arctic Inst. North America Spec. Publ. N 4. Toronto, 1962. P. 398.

Wolff H. Apioideae—Ammineae Carine-heteroclytae // A. Engler. Pflanzenreich. Bd 4. H. 43. Leipzig, 1910. S. 36—171.

Yamazaki T. On *Bupleurum triradiatum* Adams ex Hoffm. var. *alpinum* Rupr. in Sakhalin and Hokkaido // J. Japan. Bot. 1995. Vol. 70. N 6. P. 341—343.

Цеитральный Сибирский ботаннческий сад СО РАН
Новосибирск

Получено 14 VI 1996

РЕЗЮМЕ

Дан обзор видов рода *Bupleurum*, произрастающих в горах и высокогорьях северо-востока Азии и северо-запада Северной Америки. Публикуются новые комбинации: *Bupleurum sibiricum* Vest. subsp. *americanum* (Coult. et Rose) Krasnob., *B. ajanense* subsp. *purpureum* (Blank.) Krasnob., *B. ajanense* var. *alpina* (Rupr.) Krasnob., *B. arcticum* (Regel) Krasnob. Приведены ключи для определения видов *B. arcticum*, *B. ajanense* (Regel) Krasnob. ex Yamazaki subsp. *ajanense*, *B. ajanense* subsp. *purpureum*, *B. multinerve* DC., *B. sibiricum* subsp. *sibiricum*, *B. sibiricum* subsp. *americanum*, *B. triradiatum* Adams ex Hoffm.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 581.9(470.22)

© О. Л. Кузнецов

НАХОДКИ НОВЫХ ДЛЯ ФЛОРЫ КЕНОЗЕРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ) ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ

O. L. KUZNETSOV. FINDINGS OF THE VASCULAR PLANT SPECIES, NEW FOR THE FLORA OF KENOZERSKY NATIONAL PARK (ARCHANGELSK REGION)

Приведены данные о 43 видах сосудистых растений, впервые выявленных в северной части Кенозерского национального парка (Архангельская обл.). Наиболее интересными являются находки *Baeothryon cespitosum, Rhynchospora alba, Juncus stygius, Molinia caerulea, Chimaphila umbellata, Petasites spurius.*

Кенозерский национальный парк (138 684 га) создан в 1991 г. Он расположен на юго-западе Архангельской обл. (62° с. ш., 38° в. д.) в подзоне средней тайги на границе Карело-Мурманского и Двинско-Печорского флористических районов (Флора..., 1974). В «Atlas Florae Europaeae» (1972) эта территория входит в квадрат DJ-4. Сведения о флоре окрестностей оз. Кенозеро, лежащего в северной части парка, содержатся в работах Н. Е. Варгиной с соавт. (Варгина и др., 1987; Варгина, Солодина, 1987), проводивших здесь исследования в 1981—1983 гг. Они выявили на этой территории 498 видов сосудистых растений. Ряд водных и болотных видов, дополняющих этот список, приведен в работах Н. В. Вехова (1994, 1996а, б). Во «Флоре северо-востока европейской части СССР» (1974—1977) для данной территории не указываются нахождения конкретных видов как на картах, так и в тексте. Общий состав флоры для всего парка в настоящее время не выявлен.

В июне 1995 г. полевой отряд лаборатории болотных экосистем Института биологии Карельского научного центра РАН проводил исследования растительности и стратиграфии болот в пределах Кенозерского лесничества (северная часть парка), в окр. д. Вершинино (центральная усадьба парка) и на южном побережье оз. Кенозеро у деревень Зехново и Семеново. Одновременно выполнялись маршрутные исследования флоры этих мест с охватом всех типов естественных и антропогенных местообитаний и со сбором гербария. В результате обработки собранного материала и сравнения его с опубликованными данными (Варгина и др., 1987; Вехов, 1996а, б) выявлены 43 новых вида для окр. оз. Кенозеро, из них 42 — в пределах национального парка, а 1 — на прилегающей к нему территории. Многие из этих видов встречаются довольно часто в западной части Архангельской обл. (Флора..., 1974—1977) и смежных районах Карелии (Раменская, 1983) и были случайно пропущены предыдущими исследователями. Находки ряда как адвентивных, так и заносных видов представляют значительный интерес для флористики европейского севера России. Собранный материал хранится в гербарии Института биологии КНЦ РАН в Петрозаводске, дублеты ряда видов переданы в Гербарий Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE). Коллектором большинства приводимых далее видов является автор статьи, другие коллекторы указываются в тексте.

Equisetum scirpoides Michx. Кенозерский национальный парк (КНП), кв. 181, песчаный склон на берегу ручья у д. Зехново, 21 VI 1995.

Sparganium minimum Wallr. КНП, кв. 227, ямы в торфяном карьере у д. Вершинино, 28 VI 1995.

Hierochloë odorata (L.) Beauv. s. str. КНП, кв. 227, сырой луг у д. Карповка, 25 VI 1995. Новый для флоры Архангельской обл. вид.

Molinia caerulea (L.) Moench. КНП, кв. 181, песчаный берег оз. Кенозеро у д. Зехново, 23 VI 1995. Это одна из самых юго-восточных точек нахождения *Molinia caerulea*. В последние годы в Архангельской обл. этот вид был обнаружен также в Водлозерском национальном парке к югу от оз. Лузское и вблизи д. Кожозеро в Кожозерском заказнике (Кравченко, 1995).

Poa remota Forsel. КНП, кв. 109, окрайка ключевого болота в 8 км на север от д. Вершинино, 24 VI 1995.

Glyceria fluitans (L.) R. Br. КНП, кв. 227, придорожная канава в д. Вершинино, 18 VI 1995.

G. maxima (Hartm.) Holmb. КНП, кв. 181, зарастающий залив оз. Кенозеро у д. Зехново, 22 VI 1995.

Puccinellia hauptiana V. Krecz. КНП, кв. 227, на куче глинистого грунта у д. Вершинино, 28 VI 1995.

Eriophorum gracile Koch. КНП, кв. 66, мезотрофная травяно-сфагновая окрайка болота у пос. Поча, 19 VI 1995.

Baeothryon alpinum (L.) Egor. Сфагновые гряды аапа болота Большое, в 12 км к северо-востоку от д. Вершинино, в 3 км от восточной границы парка, 27 VI 1995.

B. cespitosum (L.) F. Dietr. КНП, кв. 101, низкие сфагновые гряды мезотрофного болота Узкое, в 8 км на север от д. Вершинино, 26 VI 1995.

Rhynchospora alba (L.) Vahl. КНП, кв. 101, травяные мочажины болота Узкое, 26 VII 1995.

Carex atherodes Spreng. КНП, кв. 122, евтрофное лесное болото, 27 VI 1995.

C. juncella (Fries) Th. Fries. КНП, кв. 122, приречное евтрофное травяное болото, 27 VI 1995.

C. omskiana Meinsh. КНП, кв. 181, приозерное травяное болото у д. Зехново, 22 VI 1995.

Juncus stygius L. КНП, кв. 101, травяные мочажины болота Узкое, 26 VI 1995.

Dactylorhiza hebridensis (Willmott) Aver. КНП, кв. 208, облесенная окрайка верхового болота Валдапахта, в 4 км на юг от д. Зерново, 22 VI 1995, П. Н. Токарев.

Epipactis atrorubens (Bernh.) Schult. КНП, кв. 181, вместе с *Thymus serpyllum* L. на берегу ручья в д. Зехново, 21 VI 1995.

Rumex longifolius DC. КНП, кв. 227, у животноводческой фермы в д. Вершинино, 18 VI 1995.

Chenopodium glaucum L. КНП, кв. 227, у животноводческой фермы в д. Вершинино, 18 VI 1995.

C. suecicum J. Murr. КНП, кв. 227, у животноводческой фермы в д. Вершинино, 8 VI 1995.

Atriplex patula L. КНП, кв. 227, на куче глинистого грунта у д. Вершинино, вместе с *Puccinellia hauptiana, Poa trivialis* L., 28 VI 1995.

Ranunculus flammula L. КНП, кв. 227, западина с *Typha latifolia* L., среди поля у д. Вершинино, 24 VI 1995.

Cardamine pratensis L. КНП, кв. 109, ключевое болото, в 2 км к западу от д. Зехново, 22 VI 1995.

Drosera anglica Huds. КНП, кв. 101, травяные мочажины болота Узкое, 26 VI 1995.

Potentilla heidenreichii Zimm. КНП, кв. 181, сухой луг у д. Зехново, 20 VI 1995.

Euphorbia virgata Waldst. et Kit. КНП, кв. 227, сухой луг на крутом склоне у д. Вершинино, 27 VI 1995.

Empetrum nigrum L. КНП, кв. 66, на высоких сфагновых кочках верхового болота у пос. Поча, 19 VI 1995.

Impatiens noli-tangere L. КНП, кв. 181, лесная дорога в сероольшанике у д. Зехново, 22 VI 1995.

Viola collina Bess. КНП, кв. 181, березняк злаково-разнотравный, в 1 км на запад от д. Зехново, 22 VI 1995.

V. rupestris F. W. Schmidt. КНП, кв. 181, сосняк вейниково-разнотравный у д. Зехново, 20 VI 1995.

Myriophyllum sibiricum Kom. КНП, кв. 227, мелководье оз. Кенозеро у д. Захаровка, 25 VI 1995.

Chaerophyllum prescottii DC. КНП, кв. 227, опушка сероольшаника у д. Вершинино, 18 VI 1995.

Chimaphila umbellata (L.) W. Barton. КНП, кв. 195, смешанный злаково-разнотравный лес на вершине холма, 20 VI 1995.

Lamium purpureum L. КНП, кв. 227, на огороде в д. Вершинино, 18 VI 1995.

Valeriana officinalis L. КНП, кв. 181, берег ручья у д. Зехново, 20 VI 1995.

Inula salicina L. КНП, кв. 109, восточный берег оз. Свиное, 24 VI 1995.

Bidens tripartita L. КНП, кв. 227, у животноводческой фермы д. Вершинино, 18 VI 1995.

Anthemis arvensis L. КНП, кв. 227, пастбище около фермы д. Вершинино, 18 VI 1995.

Petasites spurius (Retz.) Reichenb. КНП, кв. 227, песчаный берег оз. Кенозеро в д. Вершинино, 26 VI 1995. Это ближайшее к восточной границе Карелии, где он отсутствует, местонахождение вида.

Sonchus oleraceus L. КНП, кв. 227, на огороде в д. Вершинино, 26 VI 1995.

Hieracium vulgatum Fries. КНП, кв. 109, смешанный лес на восточном берегу оз. Свиное, 24 VI 1995.

Hieracium × *polymastix* Peter. КНП, кв. 227, обочина дороги у д. Вершинино, 18 VI 1995.

Автор благодарен Л. В. Аверьянову, Т. В. Егоровой, Н. Н. Цвелеву, А. Н. Сенникову, И. Б. Кучерову (БИН РАН), А. В. Кравченко (Институт леса КНЦ РАН) за определение и проверку ряда видов, а также сотрудникам лаборатории болотных экосистем Института биологии Н. В. Стойкиной и Т. И. Бразовской за помощь в сборе материала.

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственной научно-технической программы «Биологическое разнообразие».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Варгина Н. Е., Солодина Н. Н. Материалы к охране редких видов растений в окрестностях Кенозера (Архангельская обл.) // Региональные флористические исследования. Л., 1987. С. 176—189.

Варгина Н. Е., Спасская Н. А., Солодина Н. Н., Ступова И. Ф. Флора окрестностей Кенозера и пос. Верхняя Тойма (Архангельская обл.) // Там же. 1987. С. 104—120.

Вехов Н. В. Расширение ареалов водных сосудистых растений в связи с антропогенным воздействием в таежной зоне Архангельской области (Россия) // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 5. С. 72—81.

Вехов Н. В. Озера таежной зоны как естественные рефугиумы гидрофильных растений // Тез. докл. междунар. конф. «М. В. Ломоносов и национальное наследие России». Архангельск, 1996а. Ч. 2. С. 27—30.

Вехов Н. В. Сукцессионные смены гидрофильной растительности в неглубоких озерных котловинах Кенозерского национального парка // Тез. докл. междунар. конф. «М. В. Ломоносов и национальное наследие России». Архангельск, 1996б. Ч. 5. С. 51—55.

Кравченко А. В. Материалы к флоре национального парка «Водлозерский» // Природное и культурное наследие Водлозерского национального парка. Петрозаводск, 1995. С. 133—151.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.

Флора европейской части СССР. Л., 1974. Т. 1. 404 с.

Флора северо-востока европейской части СССР. Л., 1974. Т. 1. 275 с.; 1976. Т. 2. 316 с.; 1976. Т. 3. 293 с.; 1977. Т. 4. 312 с.
Atlas Florae Europaeae. Helsinki, 1972. Vol. 1. 121 p.

Институт биологии
Карельского научного центра РАН
Петрозаводск

Получено 7 V 1997

УДК 581.9(470.23)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

© Е. А. Глазкова

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ОСТРОВАХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

E. A. GLAZKOVA. FLORISTIC FINDINGS ON THE ISLANDS OF THE EASTERN PART OF THE GULF OF FINLAND

Приведены сведения о 12 редких видах (из них 1 новый для Ленинградской обл.), обнаруженных автором на островах Гогланд, Мощный, Большой Тютерс (Финский залив).

Летом 1996 г. автор продолжил флористические исследования на островах восточной части Финского залива (рис. 1), начатые им в 1994 г. В ходе проведенных исследований на островах Мощный (Лавансаари), Гогланд (Суурсаари), Бол. Тютерс (Суур-Тютерсаари) были обнаружены некоторые редкие виды, а также ранее не указывавшиеся для данной территории виды сосудистых растений, среди них один вид — *Galium shultesii* Vest — впервые отмечен в Ленинградской обл.

Далее приведены сведения, касающиеся наиболее интересных флористических находок на островах восточной части Финского залива. Редкость и новизна находок определены по составленному автором списку видов, известных с островов по опубликованным данным (Schrenk, 1841; Brenner, 1871, 1885; Saelan, 1900; Olsoni, 1936; Uotila, Lampinen, 1995; Глазкова, 1996а, б; Цвелев, Носкова, 1996), а также по гербарным образцам середины XIX—начала XX в., хранящимся в Ботаническом музее в Хельсинки. Профессор Pertti Uotila, директор Ботанического музея, любезно предоставил автору вышеупомянутые коллекции для просмотра. Виды в списке приведены в алфавитном порядке. Номенклатура таксонов в большинстве случаев соответствует сводке С. К. Черепанова (1995). Гербарные образцы упомянутых в статье видов хранятся на кафедре ботаники С.-Петербургского государственного университета (СПбГУ).

Botrychium matricariifolium A. Br. ex Koch. О-в Гогланд, опушки мелколиственных лесов на сопке Попова (Лоунаткоркия) и в пределах бывшей финской д. Киискинкюля (рис. 2), вместе с *B. lunaria* (L.) Sw., 14 VII 1996. Впервые указывается для о-ва Гогланд; известен также с о-ва Бол. Тютерс (Глазкова, 1996а).

Carex glareosa Wahlenb. О-в Мощный, сырые приморские луга, 28 VII 1996. Ранее для острова не указывался. Известен с островов Бол. Тютерс, Гогланд, Сескар только по старым сборам финских исследователей (Brenner, 1871).

Crambe maritima L. О-в Мощный, песчаное побережье бухты Зарница, 26 VII 1996. Находка этого вида на о-ве Мощном представляет значительный интерес, поскольку *C. maritima* был известен в России только по единственному экземпляру, найденному на о-ве Мал. Тютерс финскими ботаниками (Uotila, Lampinen, 1995). Вполне вероятно, что вид мог распространиться на о-в Мощный с о-ва Мал. Тютерс, поскольку на о-ве Мощном были обнаружены лишь 3 экземпляра *C. maritima* в вегетативном состоянии, тогда как на о-ве Мал. Тютерс единственный крупный экземпляр этого вида цветет и плодоносит.

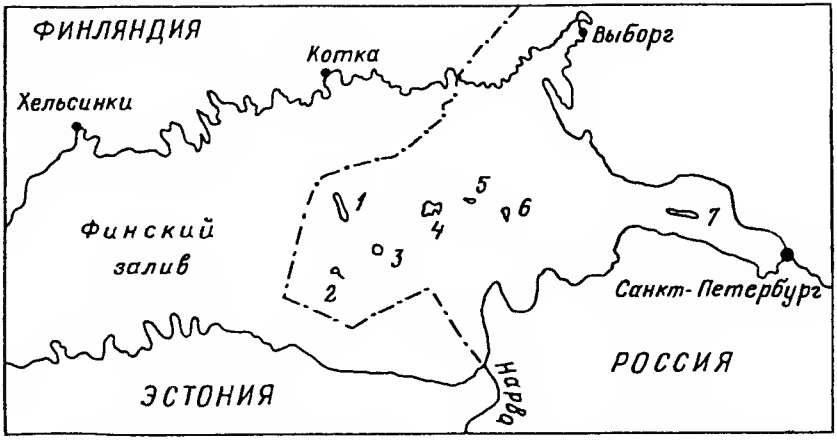


Рис. 1. Схема расположения островов восточной части Финского залива.

Острова: *1* — Гогланд, *2* — Малый Тютерс, *3* — Большой Тютерс, *4* — Мощный, *5* — Малый, *6* — Сескар, *7* — Котлин.

Galium odoratum L. О-в Гогланд, смешанный лес по западному склону сопки Попова (Лоунаткоркия), 10 VII 1996. Впервые указывается для островов восточной части Финского залива. На Гогланде встречается вместе с другими неморальными видами: *Sanicula europaea* L., *Daphne mezereum* L., *Poa nemoralis* L., *Milium effusum* L.

G. shultesii Vest. О-в Гогланд, Хауккавуори у опушки елового леса, 6 VII 1995. Этот центральноевропейский вид впервые приводится для территории Ленинградской обл. На северо-западе России указывается только для юго-восточной части Псковской обл. (Определитель..., 1981).



Рис. 2. Схема о-ва Гогланд.

Hylandra × *suecica* (Fries) A. Löve. О-в Гогланд, на выходах кристаллических пород на сопке Попова (Лоунаткоркия), 13 VII 1996. Ранее был известен с о-ва Гогланд только по старым находкам финских ботаников (Brenner, 1871).

Juncus × *inundatus* Drej. О-в Мощный: литораль бухты Зарница, 26 VI 1996; илистый берег оз. Большое, 1 VII 1994. Впервые указывается для островов восточной части Финского залива.

Lathyrus linifolius (Reichard) Bässler var. *montanus* (Bernh.) Bässler. (*L. montanus* Bernh.). О-в Гогланд, мелколиственные леса на Вэхакоркия и сопке Попова (Лоунаткоркия), 9 VII 1996. Этот редкий на северо-западе России вид ранее не приводился для островов восточной части Финского залива. По-видимому, о-в Гогланд — единственное известное естественное местонахождение *L. montanus* в Ленинградской обл. В качестве заносного растения указывается в Ленинградской обл. только для ж.-д. станций Мга и Шапки. Ближайшее естественное

местонахождение *L. montanus* на Северо-Западе — юго-восток Псковской обл. (Определитель..., 1981).

Listera ovata (L.) R. Br. О-в Гогланд, мелколиственный лес на Вэхакоркия, 12 VII 1996; о-в Мощный, черноольшаник по берегу оз. Большое, 2 VII 1996. Ранее не был известен с островов восточной части Финского залива.

Myosotis ramosissima Rochel ex Schult. О-в Гогланд, выходы плитных кристаллических пород, 14 VII 1996; о-в Мощный, песчаные береговые валы и сухие луговины, 27 VI 1996. Впервые приводится для о-ва Мощный. Ранее был указан Н. Н. Цвелевым (1996) для островов Долгий Камень, Бол. Тютерс, финскими ботаниками (Brenner, 1871, 1884) — для о-ва Гогланд.

Rosa mollis Smith. О-в Бол. Тютерс, возле маяка, 20 VI 1995. Впервые приводится для островов восточной части Финского залива.

Scutellaria hastifolia L. О-в Мощный, сырые луга в районе бывшей финской деревни, 28 VI 1995. Для о-ва Мощный ранее не указывался.

Автором были обнаружены также новые местонахождения *Sedum annuum* L. на о-ве Гогланд. Этот вид, встречающийся в России только на Гогланде, впервые обнаружил на острове A. G. Shrenk (1841). Позднее вид найден не был и считался исчезнувшим. В 1995 г. *S. annuum* L. был указан для Лоунаткоркия и Хауккавуори на о-ве Гогланд (Глазкова, 1996б). В 1996 г. вид обнаружен также на Вэхакоркия, Похьяскоркия и в районе бывшей финской д. Киискинкюля. Таким образом, *S. annuum* является довольно обычным на о-ве Гогланд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Глазкова Е. А. О некоторых редких видах растений с островов восточной части Финского залива // Бот. журн. 1996а. Т. 81. № 6. С. 111—114.

Глазкова Е. А. Очерк флоры и растительности острова Гогланд (Финский залив) // Бот. журн. 1996б. Т. 81. № 12. С. 76—81.

Определитель высших растений Северо-Запада европейской части РСФСР. Л., 1981. 375 с.

Цвелев Н. Н., Носкова М. Г. Флористические находки на острове Нерва и других островах Финского залива // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 4. С. 97—103.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с.

Brenner M. Bidrag till Kännedomen af Finska vikens övegetation // Notiser Sallsk. Fauna Fl. Fenn. Förhahdl. 1871. Ny ser. 8. S. 1—39, 445—448.

Brenner M. Bidrag till Kännedomen af Finska vikens övegetation. III. Tillag till Hoglands Fanerogamflora // Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 1885. Ny ser. 11. S. 32—40.

Olsoni B. Botaniskt från Lavansaari, Seiskari, Penisaari // Memor. Soc. Fauna Fl. Fenn. 1936. Ny ser. 13. S. 19—21.

Säelan T. Några anteckningar om floran på Hogland // Memor. Soc. Fauna Fl. Fenn. 1900. Vol. 25. S. 73—81.

Schrenk A. G. Skizze der vegetation auf der Insel Hochland im Finnischen Meerbusen // Beitr. Kennt. Russ. Reich. 1841. F. 1. Bd 4. S. 143—162.

Uotila P., Lampinen R. On the supra-littoral vascular flora of the islands in the eastern Gulf of Finland // BFU Res. Bull. 1995. P. 19—20.

Санкт-Петербургский
государственный университет

Получено 18 XII 1996

УДК 581.9(470.32)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

© А. А. Артамонов

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ОБЛАСТЕЙ

A. A. ARTAMONOV. ADDITION TO THE FLORA OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGIONS

Приведены сведения о 30 редких, новых и критических видах сосудистых растений Центрального Черноземья.

Материалом для публикации послужили старые сборы из Центрального Черноземья (VU) и находки автора с территории Липецкой и Воронежской областей.

Согласно флористической сводке Н. С. Камышева (1978), для центрально-черноземных областей (ЦЧО) приведено 2175 видов сосудистых растений. Указанная работа требует к себе критического отношения и следующего комментария (Даинлов, 1988 : 49—50; Тихомиров, 1995 : 10; Григорьевская, 1996 : 86). С 1932 по 1968 г. флора ЦЧО находилась под пристальным вниманием С. В. Голицына (1963). Его сборы из центрально-черноземных областей легли в основу гербария заповедника «Галичья Гора» (VU) и Воронежского университета (VOR). В начале 60-х годов Н. С. Камышев и С. В. Голицын готовили к печати монографию «Флора и растительность Центрального Черноземья». Голицын написал 6 глав, в том числе главу «Флора» (Голицын, 1962 : 56). К сожалению, эта монография так и не увидела света. Уже после смерти Голицына были опубликованы «Растительный покров Липецкой области» (Камышев, Хмелев, 1972), «Растительный покров Воронежской области и его охрана» (Камышев, Хмелев, 1976) и «Флора Центрального Черноземья и ее анализ» (Камышев, 1978). По флоре отдельных областей ЦЧО сделаны диссертационные работы (Радыгина, 1980; Казакова, 1984; Полуянов, 1997). Совсем недавно опубликована «Флора Липецкой области» (1996). «Сегодня в повестке дня очень сложная таксономическая и ботанико-географическая ревизия флоры ЦЧО, которая требует объединения пока еще довольно разрозненных усилий» (Тихомиров, 1995 : 11).

Нами использованы следующие сокращения: **Б** — Белгородская, **В** — Воронежская, **К** — Курская, **Л** — Липецкая, **О** — Орловская, **Т** — Тамбовская области. Новые виды обозначены знаком «плюс», исключенные — знаком «минус», редкие — «звездочкой» (после указания области). Даны ссылки на гербарии: LE — Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, MW — Московский университет им. М. В. Ломоносова, VU — заповедник «Галичья Гора» Воронежского университета, ЛОКМ — Липецкий областной краеведческий музей. Фамилия автора статьи опущена в случае его сбора и (или) определения. Названия растений приведены в основном по сводке С. К. Черепанова (1981).

Надеемся, что исследователи региональных флор заинтересуются материалами гербария Среднерусской возвышенности и сопредельных областей (заповедник «Галичья Гора»), который был создан стараниями известного ботаника С. В. Голицына (1897—1968).

Batrachium eradicatum (Laest.) Fries. **Т** (+): Петровский р-н, окр. с. Чегловки, болото Крутое, в воде, 29 VI 1964, А. Григорьевская (определен как «*Ranunculus circinatus* Sibth.»), VU.

B. rionii (Lagger) Nym. **В** (+): Новохоперский р-н, окр. Ильменского спиртового завода, оз. Ильмень Раевский, в воде, 9 VI 1960, С. Голицын (определен как «*Ranunculus divaricatus* Schrank»), VU.

Carex dioica L. **Л** (*): Добровский р-н: окр. с. Махоново, правобережная пойма р. Воронеж, дренированный торфяник, зарастающий кустарником и мелколесьем, открытый участок, 23 VI 1987, LE (сбор повторен в 1995 г., VU, ЛОКМ); окр. с. Крутое, правобережная пойма р. Воронеж, дренированный торфяник, зарастающий кустарником и мелколесьем, открытый разнотравно-осоковый участок, 28 VI 1987, VU.

C. flava L. **Л** (*): Добровский р-н, окр. с. Махоново, правобережная пойма р. Воронеж, дренированный торфяник, зарастающий кустарником и мелколесьем, открытый участок, 23 VI 1987, LE (сбор повторен в 1995 г., VU). **Т** (+): г. Тамбов, 11 VI 1966, М. Бухало, VU. В работе Н. С. Камышева (1978) не приводится.

C. hartmanii Cajand. Л (*): Липецкий р-н, окр. д. Попова Ляда Ивовского сельсовета, 31-й квартал Донского лесничества, дубовый лес, на вырубке, в сыром понижении, 29 VI 1988, LE.

C. panicea L. К (+): Дмитриевский р-н, окр. с. Меловое, осоковое болото, с края ольховой топи, 10 VI 1961, С. Голицын, VU. В работе Камышева (1978) не приводится. Л (+): Добровский р-н, окр. с. Махоново, правобережная пойма р. Воронеж, дренированный торфяник, зарастающий кустарником и мелколесьем, 23 VI 1987, LE (сбор повторен в 1995 г., VU, ЛОКМ). Литературные указания (Камышев, Голицын, 1972; Камышев, 1978) не были подтверждены гербарием, на основании чего М. В. Казакова (1984) считала данный вид сомнительным для флоры области.

Clausia aprica (Steph.) Korn.-Tr. Л (*): Елецкий р-н, д. Казинка Лавского сельсовета, 1 км на восток, степной лог, правый берег, присклоновое плато, редко (на площади 0.5 × 3 м), 2 VI 1994, LE.

Crinitaria linosyris (L.) Nees. Л (*): Хлевенский р-н, окр. с. Конь-Колодезь, Лопатин лог, устье, верхняя часть правобережного щебенистого (известняк) склона южной экспозиции, 9 VIII 1985, ЛОКМ; окр. г. Липецка, Студеный лог, левобережный кустарниково-разнотравный склон южной экспозиции, редко, 27 VIII 1986, LE.

C. villosa (L.) Cass. Л (*): Хлевенский р-н, с. Конь-Колодезь, 1 км на юг, Лопатин лог, устье, верхняя часть правобережного щебенистого (известняк) склона южной экспозиции, 9 VIII 1985, ЛОКМ; окр. г. Липецка, Студеный лог, левобережный степной склон юго-восточной экспозиции, редко, 27 VIII 1986, LE.

Dactylorhiza cruenta (O. F. Muell.) Soó. Л (+): Задонский р-н, окр. с. Липовка, правобережная пойма р. Дон, присклоновая часть, травяное болото, слабо облесенное и закустаренное, по краю, локально (на южной окраине, довольно часто), 24 VI 1995, LE, VU, ЛОКМ.

Erucastrum gallicum (Willd.) O. E. Schulz. Л (+): окр. г. Липецка, отвалы Студеновского известнякового карьера, 15 V 1986, LE, VU. По-видимому, адвентивный элемент во флоре области. Как адвентик зафиксирован для Тульской (1980 г., MW) и Московской (1971 г., LE) областей.

Gladiolus tenuis Bieb. Л (*): Задонский р-н, с. Липовка, 3 км на северо-запад, балка Чичера, правобережный облесенный (дуб, береза) сырой овраг, нижняя часть склона восточной экспозиции, на опушке, 13 VI 1996, 3 экз. (редко), VU.

Hottonia palustris L. Л (*): окр. г. Липецка, прибрежная зона р. Матыра, 1978, С. Климов; опр. А. Артамонов, ЛОКМ.

Iris pumila L. Л (–): окр. д. Спасское Чириково [в настоящее время Липецкого р-на Липецкой обл.], урочище Быкова Шея, участок 7а, тырсовые поляны среди кустарниковой степи, 6 VI 1950, С. Голицын (определен как «*I. aphylla* L.»), VU. А. Григорьевская этот единственный экземпляр определила как *I. pumila* (больше сборов с таким названием нет), что нашло свое отражение в литературе (Казакова, 1984; Тихомиров и др., 1988, 1995). Мы поддерживаем точку зрения Голицына. На наш взгляд, хорошим диагностическим признаком в идентификации *I. aphylla* и *I. pumila* является край листа (Фролова, Раменский, 1937: 229). Указанный сбор имеет гладкий цельный край листа (*I. aphylla*).

Najas major All. В (*): Рамонский р-н, окр. с. Сенное (на границе Липецкой и Воронежской областей), 16 VIII 1986, LE, VU. Л (*): Хлевенский р-н, южные окр. с. Конь-Колодезь, песчано-щебенистая коса левого берега р. Дон, растение принесено течением к берегу, 9 VIII 1985, ЛОКМ.

N. minor All. В (*): Рамонский р-н, окр. с. Сенное (на границе Липецкой и Воронежской областей), р. Воронеж, в воде, 16 VIII 1986, LE. Л (*): Грязинский р-н, с. Аннино, р. Матыра, прибрежно-водная зона, 21 VII 1988, VU.

Nicandra physaloides (L.) Gaertn. Л (+): г. Липецк, «Ниженка», правобережная пойма р. Воронеж, обочина дороги, 2 экз., 7 IX 1985, ЛОКМ. Отмечен для области как культурное растение (Камышев, Голицын, 1972; Камышев, 1978).

Onosma simplicissima L. Л (*): Хлевенский р-н, с. Конь-Колодезь, 1 км на юг, Лопатин лог, устье, верхняя часть левобережного щебенистого (известняк) склона

западной экспозиции, 1 экз., 25 V 1985, ЛОКМ; Краснинский р-н, окр. д. Засосенка, овраг Корытня, нижняя часть известняково-щебенистого склона южной экспозиции, 5 экз. (редко), 30 VII 1988, LE.

Potentilla canescens Bess. Вид приводился для центрально-черноземных областей (Камышев, Голицын, 1972; Камышев, 1976, 1978), но часто смешивался с другими видами. **Б** (+): Новооскольский р-н, окр. с. Песчанки, за железной дорогой, пески с шелюгой, 1950 г., С. Голицын (определен как «*P. leucopolytana* P. J. Muell.?»), VU. Переопределение принадлежит Р. В. Камелину. **Л** (+): Рязанская обл., Трубетченский р-н, окр. с. Моховое [в настоящее время Лебедянского р-на Липецкой обл.], урочище Осиновый Куст, остатки степи, 6 VI 1951, С. Голицын (определен как «*P. canescens* Bess.?»), VU. Камелин рассматривает данный сбор как смесь *P. canescens* Bess. и *P.* × *canescens* Bess. За *P. canescens* с территории области принимались сборы *P. intermedia* L. (большей частью) и *P. argentea* L. М. В. Казакова (1984) не приводит *P. canesces* для флоры Липецкой обл.

Нами собраны также гибриды *P. canescens*.

P. goldbachii Rupr. × *P. canescens* Bess. (опр. Р. Камелин): Хлевенский р-н, южные окр. с. Конь-Колодезь, обочина дороги по краю леса, на супесчаной почве, 26 V 1985, VU.

P. canescens Bess. × *P. longipes* Ledeb. (опр. Р. Камелин): окр. г. Липецка, Студеновский известняковый карьер, степной склон восточной экспозиции, 25 V 1986, VU.

P. collina Wib. (опр. Р. Камелин): **В** (*): Лискинский р-н, окр. с. Петропавловка, песчаная степь, 9 VIII 1960, С. Голицын (определен как «*P. leucopolytana* P. J. Muell.»). **Т** (+): окр. г. Уварово, левобережье р. Вороны, пески надпойменной террасы, 24 VII 1961, Н. Острикова, С. Голицын (определен как «*P. leucopolytana* P. J. Muell.?»), VU.

P. longipes Ledeb. **Л** (+): г. Липецк, правобережная пойма р. Воронеж, район завода «Свободный Сокол», верхняя часть песчаной насыпи, 5 VI 1985, LE, ЛОКМ; окр. г. Липецка, верховье Студеного лога, левый берег, присклоновое плато, открытый разнотравный участок между дубняком и сосновыми посадками, 25 V 1986, VU; Добровский р-н, южные окр. с. Ратчино, правобережная пойма р. Воронеж, злаково-разнотравный луг, редко, 10 VI 1987, VU. Литературные указания (Юзепчук, Иванина, 1964; Камышев, Голицын, 1972; Камышев, 1982) не были подтверждены гербарием. Указание для Плющани (Голицын, Данилов, 1977) основано на неверном определении экземпляров *P. thuringiaca* Bernh. (Казакова, 1984).

Rosa sherardii Davies. **Л** (+): Липецкий р-н, окр. д. Тужиловка, Кузьминский овраг, средняя часть склона, в промоине, западная экспозиция, 30 VIII 1986, ЛОКМ (опр. И. Бузунова); там же, д. Студеные Выселки, левобережный (южный) склон долины р. Кузьминка, 27 VI 1993, LE, VU.

R. solstitialis Bess. (опр. И. Бузунова). **Л** (+): Хлевенский р-н, окр. с. Конь-Колодезь, дорожный грейдер (автострада Елец—Воронеж), 11 VI 1991, VU, ЛОКМ; г. Липецк, декоративное, 12 VI 1991, LE, VU.

R. spinosissima L. **Л** (+): Лебедянский р-н, в 6 км северо-восточнее с. Докторово, долина р. Куйманка, правый берег, склон южной экспозиции, 1 VIII 1993, 11 VI 1994, 26 VI 1994, LE, VU, ЛОКМ. Растет совместно с *R. kujmanica* Golits. и *R. majalis* Herrm. Данную находку мы рассматриваем как подтверждение гибридного происхождения *R. kujmanica* Golits. (*R. majalis Herrm.* × *R. spinosissima* L.) (Голицын, 1954). Ранее вид *R. spinosissima* приводился для области как культивируемое растение (Камышев, Голицын, 1972; Камышев, 1978).

Schoenus ferrugineus L. (опр. Т. Егорова). **Л** (+): Добровский р-н, окр. с. Махоново, правобережная пойма р. Воронеж, дренированный торфяник, зарастающий кустарником и мелколесьем, 23 VI 1987, LE (сбор повторен в 1995 г., VU, ЛОКМ).

Stipa borysthenica Klok. ex Prokud. **Л** (+): Задонский р-н, северные окр. с. Кашары, овраг Моховатый Верх, правобережный отвершек, ложе и нижняя часть склона юго-восточной экспозиции, 13 VIII 1995, LE, VU, ЛОКМ.

S. tirsa Stev. Л (*): окр. г. Липецка, верховье Студеного лога (урочище Сурки), левобережный ковыльно-разнотравный склон южной экспозиции, 3 IX 1986, LE (сбор повторен в 1995 г., VU, ЛОКМ).

Tulipa biebersteiniana Schult. et Schult. fil. **В** (*): Рамонский р-н, окр. с. Князево, левобережная пойма р. Дон, луг, 1 V 1986, ЛОКМ; Л (*): Хлевенский р-н, окр. с. Конь-Колодезь, правобережная пойма р. Дон, заливной луг, около пойменных озер, 2 V 1986, ЛОКМ; между селами Отскочное и Донская Негачевка, правобережная пойма р. Дон, луговой участок, 2 V 1986, ЛОКМ.

ВИДЫ, ИСКЛЮЧЕННЫЕ ИЗ СПИСКА ГЕРБАРИЯ ЗАПОВЕДНИКА «ГАЛИЧЬЯ ГОРА»

Приведенные сведения по указанным далее видам, возможно, не являются исчерпывающими (автору удалось ознакомиться только с материалами LE и VU), но они несколько облегчают работу региональных флористов.

Dactylorhiza traunsteineri (Saut.) Soó (*Orchis traunsteineri* Saut.). **Т:** Клюквенный бор ⟨...⟩, 1916, В. Алехин (определен как «*Orchis traunsteineri* Saut. subsp. *russowii* Soó» [на наш взгляд, представляет собой *D. incarnata* (L.) Soó, такого же мнения Л. Аверьянов]; Лысогорский р-н Тамбовской обл., в 1.5 км на северо-запад от д. Тихий Угол, лог между двумя холмами, заросший *Alnus, Betula* и *Populus*, на заторфованной почве, 20 VI 1953, А. Линд (определен как «*Orchis traunsteineri* Saut. = *O. angustifolia* Reichenb.) [нами переопределен на *D. fuchsii* (Druce) Soó, подтверждено Л. Аверьяновым]. *D. russowii* (Klinge) Holub (Цвелев, 1964) и *D. traunsteineri* (Камышев, Голицын, 1972; Камышев, 1978) приводились также для Белгородской, Воронежской и Липецкой областей. Гербарии (LE и VU) не подтверждают этих указаний. Л. В. Аверьянов (1983) не отмечает *D. traunsteineri* для Волжско-Донского ботанико-географического подрайона.

Potentilla canescens Bess. **Б:** Уколовский р-н, окр. с. Ситище, отвершек Киселевского лога, южный меловой склон, 4 VI 1954, С. Голицын [*P. impolita* Wahlenb.]. **В:** окр. г. Воронежа, близ Сомово, сухой бор по дороге на Веневитинов кордон, 9 VI 1951, С. Голицын [*P. argentea* L. s. l. × *P. goldbachii* Rupr., Р. Камелин]. **К:** окр. г. Курска, д. Клюква, на крестьянской усадьбе; в лесу у пасеки, июль 1907, В. Алехин [*P. intermedia* L., Р. Камелин]; Горшеченский р-н, окр. хутора Заячий [долина р. Гнилуша], остатки «сниженных альп» по западному склону [меловой корвешки, совместно] с *Daphne juliae* K.-Pol. [*P. impolita* Wahlenb.]. **Т:** с. Татаново, 18 VI 1966, М. Бухало [*P. incanescens* Opiz, Р. Камелин].

P. leucopolytana P. J. Muell. Указан для Белгородской, Воронежской и Липецкой областей (Камышев, Голицын, 1972; Камышев, 1976, 1978). **Л:** урочище Быкова Шея [в настоящее время Липецкого р-на, окр. д. Спасское Чириково], участок 10а, южный полупустынный склон с выходами красного песка, нередко, 26 VI 1953, С. Голицын [*P.* × *goldbachii* Rupr., Р. Камелин]. **О:** Никольский р-н, Соколов овраг, 1 VIII 1949, Н. Виноградов, С. Голицын [*P. argentea* L., Р. Камелин]. **Т:** окр. г. Уварово, левобережье р. Вороны, пески надпойменной террасы, 24 VII 1961, Н. Острикова, С. Голицын [*P. collina* Wib., Р. Камелин]. Гербарные материалы LE подтверждают присутствие *P. leucopolytana* в Белгородской и Воронежской областях (по сборам VU из этих двух областей за данный вид принимались *P. argentea, P.* × *argentea, P. canescens, P. impolita*).

Мы благодарны сотрудникам БИН РАН Л. В. Аверьянову, И. О. Бузуновой, А. Р. Гринталь, В. И. Дорофееву, Т. В. Егоровой, Р. В. Камелину, Е. В. Мордак и Н. Н. Цвелеву за проверку гербарного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аверьянов Л. В. Род *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*) в СССР // Бот. журн. 1983. Т. 68. № 9. С. 1160—1167.

Голицын С. В. Новый вид шиповника из средней полосы европейской части СССР // Бот. матер. гербария Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. М.; Л., 1954. Т. 16. С. 184—191.

Голицын С. В. Отчет агробиостанции «Галичья Гора» за 1962 г. // Рукопись, 60 с. (Архив заповедника «Галичья Гора»).

Голицын С. В. Список высших растений (без мхов) [Центрального Черноземья] // Рукопись 1963 г., 151 с. (Архив заповедника «Галичья Гора»).

Голицын С. В., Данилов В. И. Флора Быковой Шеи и Плющани // Материалы к познанию природы Галичьей Горы. Воронеж, 1977. С. 23—43.

Григорьевская А. Я. О флоре Центрально-Черноземного района // Природа Липецкой области и ее охрана. Липецк, 1996. С. 86—88.

Данилов В. И. Сергей Владимирович Голицын. Воронеж, 1988. 80 с.

Казакова М. В. Флора Липецкой области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1984. 15 с.

Камышев Н. С. Список растений, произрастающих на территории Воронежской области // Камышев Н. С., Хмелев К. Ф. Растительный покров Воронежской области и его охрана. Воронеж, 1976. С. 121—161.

Камышев Н. С. Флора Центрального Черноземья и ее анализ. Воронеж, 1978. 116 с.

Камышев Н. С. Флора Сокольской Горы // Исследование растительного и животного мира заповедника «Галичья Гора». Воронеж, 1982. С. 56—66.

Камышев Н. С., Голицын С. В. Список растений, произрастающих на территории Липецкой области // Камышев Н. С., Хмелев К. Ф. Растительный покров Липецкой области. Воронеж, 1972. С. 141—191.

Камышев Н. С., Хмелев К. Ф. Растительный покров Липецкой области. Воронеж, 1972. 212 с.

Камышев Н. С., Хмелев К. Ф. Растительный покров Воронежской области и его охрана. Воронеж, 1976. 184 с.

Полуянов А. В. Флора Курской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1997. 16 с.

Радыгина В. И. Конспект флоры Орловской области и некоторые вопросы происхождения луговых степей: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1980. 15 с.

Тихомиров В. Н. Последнее десятилетие в исследовании среднерусской флоры (успехи, тенденции, надежды и разочарования) // Флористические исследования в Центральной России (Матер. науч. конф. «Флора Центральной России», Липецк, 1—3 февраля 1995 г.). М., 1995. С. 5—12.

Тихомиров В. Н., Александрова К. И., Казакова М. В., Куликова К. И. Обзор редких и исчезающих видов флоры Липецкой области // Флористические исследования в Центральной России (Матер. науч. конф. «Флора Центральной России», Липецк, 1—3 февраля 1995 г.). М., 1995. С. 114—115.

Тихомиров В. Н., Григорьевская А. Я., Казакова М. В. Сосудистые растения заповедника «Галичья Гора». М., 1988. 82 с. (Флора и фауна заповедников СССР).

Флора Липецкой области. М., 1996. 376 с.

Фролова В. М., Раменский Л. Г. Определитель растений в нецветущем состоянии для средней части СССР. М., 1937. Т. 1. 432 с.

Цвелев Н. Н. Orchis L. — Ятрышник // Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. Л., 1964. С. 684—688.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Юзепчук С. В., Иванина Л. И. Potentilla L. — Лапчатка // Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. Л., 1964. С. 110—118.

Заповедник «Галичья Гора»
П/о Донское, Липецкая обл.

Получено 25 VII 1996

SUMMARY

The information about 30 new rare and critical forms of vascular plants is given.

УДК 581.9 (470.23) : 581.527.7 Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 2

В. И. Попов

О НОВЫХ И РЕДКИХ ДЛЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ РОССИИ ВИДАХ АДВЕНТИВНЫХ РАСТЕНИЙ, НАЙДЕННЫХ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

V. I. POPOV. ON THE NEW AND RARE FOR NORTH-WESTERN RUSSIA ADVENTIVE PLANTS, FOUND IN ST. PETERSBURG

При флористическом обследовании морского порта и ж.-д. путей мельничных комбинатов Санкт-Петербурга в 1995-1996 гг. обнаружены новые виды адвентивных растений впервые для территории бывшего СССР (2 вида) и для Северо-Западного региона России (14 видов), а также 11 видов, имеющих единичные местонахождения. Обсуждаются некоторые особенности натурализации адвентивных видов и способы их проникновения. Приведен список семян сорных растений, завозимых с импортируемым в Санкт-Петербург зерном.

На территорию России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) в последние 15-20 лет проникло большое количество сорняков с импортируемой сельскохозяйственной продукцией. Семена адвентивных видов были завезены с крупными партиями сои, соевого шрота и зерна (пшеницы, ржи и кукурузы) прежде всего из стран Северной и Южной Америки. Далее мы приводим списки семян растений, найденных в пробах зерна и сои, по данным Инспекции по карантину растений в Санкт-Петербурге и Ленинградской обл., а также по личным наблюдениям. Латинские названия даны в соответствии с последней сводкой С. К. Черепанова (1995).

Карантинные и потенциально опасные объекты. *Acanthospermum hispidum* DC., *Aeschynomene virginica* (L.) BSP., *A. indica* (L.) BSP., *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. psylostachya* DC., *A. trifida* L., *Bidens bipinnata* L., *Cassia tora* L., *C. occidentalis* L., *C. nictitans* L., *Cenchrus pauciflorus* Benth., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Croton capitatus* Michx., *Euphorbia dentata* Michx., *E. marginata* Pursh., *Helianthus lenticularis* Dougl. ex Lindl., *H. petiolaris* Nutt., *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq., *Polygonum pensylvanicum* L., *Raimannia laciniata* (Hill) Rose ex Britt. et Br., *Salvia reflexa* Hornem., *Sesbania exaltata* (Rafin.) Cory, *Solanum cornutum* Lam., *Sida spinosa* L., *Xanthium strumarium* L.

Прочие. *Abutilon theophrasti* Medik., *Adonis aestivalis* L., *Aegilops cylindrica* Host, *Aethusa cynapium* L., *Agrostemma githago* L., *Arctium minus* (Hill) Bernh., *Alopecurus myosuroides* Huds., *Althaea hirsuta* L., *Amaranthus blitoides* S. Wats., *A. retroflexus* L., *Anchusa italica* Rotz., *Anthemis cotula* L., *Asparagus officinalis* L., *Atriplex nitens* Schkuhr., *Avena fatua* L., *A. persica* Steud. (*A. ludoviciana* Durieu), *Axyris amaranthoides* L., *Bifora radians* Bieb., *Bromus mollis* L., *B. secalinus* L., *Bupleurum rotundifolium* L., *Camelina microcarpa* Andrz., *Carthamnus* lanatus L., *Caucalis platycarpos* L., *Centaurea solstitialis* L., *C. calcitrapa* L., *Ceratochloa unioloides* (Willd.) Beauv., *Chaerophyllum temulum* L., *Chenopodium album* L., *Cynanchum acutum* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium serrulatum* L., *C. vulgare* (Savi) Ten., *Conium maculatum* L., *Conringia orientalis* (L.) Dumort., *Coronilla varia* L., *Datura stramonium* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *D. ischaemum* (Schreb.) Muehl, *Diodia teres* Walt., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Emex australis* Steinh., *E. spinosa* (L.) Campd., *Euphorbia helioscopia* L., *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaerth., *Fumaria officinalis* L., *Galium tricornutum* Dandy, *Geranium dissectum* L., *Glaucium corniculatum* (L.) J. Rudolph, *Hypecoum pendulum* L., *Hibiscus trionum* L., *Ipomoea lacunosa* L., *Jacquemontia thamnifolia* Griseb., *Lapsana communis* L., *Lathyrus aphaca* L., *L. hirsutus* L., *L. tuberosus* L., *Lepidium campestre* (L.) R. Br., *L. perfoliatum* L., *Lolium multiflorum* Lam., *L. perenne* L., *L. persicum* Boiss. et Hohen., *L. temulenthum* L., *Malva pusilla* Smith, *M. sylvestris* L., *Medicago arabica* (L.) Huds., *M. lupulina* L., *M. sativa* L., *Melandrium latifolium* (Poil.) Maire, *Mercurialis annua* L., *Neslia apiculata* Fisch. et C. A. Mey., *N. paniculata* (L.) Desv., *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn., *Oberna behen* (L.) Ikonn.,

Ornithogalum narbonense L., *Panicum capillare* L., *Papaver somniferum* L., *Pastinaca sylvestris* Mill., *Persicaria hydropiper* (L.) Spach, *P. minor* (Huds.) Opiz, *P. maculata* (Rafin.) A. et D. Löve, *P. scabra* (Moench) Mold., *Phalaris canariensis* L., *P. paradoxa* L., *Phytolacca americana* L., *Picris hieracioides* L., *Pisum arvense* L., *Plantago aristata* Michx., *Polygonum aviculare* L., *Ranunculus arvensis* L., *R. acris* L., *Reseda lutea* L., *Rumex acetosella* L., *R. crispus* L., *Salsola kali* L., *Setaria pumila* (Poir.) Shult. (*S. grauca* L.), *S. italica* (L.) Beauv., *S. viridis* (L.) Beauv., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *S. sudanense* (Piper) Stapf, *Silene gallica* L., *S. dichotoma* Ehrh., *Sicyos angulatus* L., *Torilis nodosa* (L.) Gaertn., *T. radiata* Moench, *Tragus racemosus* (L.) All., *Rapistrum rugosum* (L.) All., *Vaccaria hispanica* (Mill). Rauschert, *Vicia angustifolia* Reichard, *V. cracca* L., *V. hirsuta* (L.) S. F. Gray, *V. peregrina* L., *V. villosa* Roth, *Viola tricolor* L.

Приведенный список семян позволяет сделать следующие выводы.

1. Большое количество обычных сегетальных сорняков в настоящее время получило поистине мировое распространение в связи с экспортом зерновых, поэтому занос данных видов в Санкт-Петербург происходит не только из областей их природного ареала, но и с территорий вторичного ареала.

2. Список показывает, что состав адвентивной флоры в значительной степени определяется сорно-полевой флорой регионов, поставляющих в данный момент времени сельхозпродукцию.

3. Список дает возможность прогнозировать дальнейшие находки новых адвентивных видов и выявлять новые потенциально опасные и карантинные сорняки для России и сопредельных государств.

Продолжая изучение адвентивного компонента синантропной флоры Санкт-Петербурга в 1995—1996 гг., особое внимание мы уделили поиску еще не приводившихся для нашего региона видов, а также сбору редких видов, имеющих единичные местонахождения. Нашей целью являются возможно более полная инвентаризация данного компонента флоры и проведение ее подробного анализа.

Далее приведены результаты флористических исследований наиболее засоренных диаспорами адвентивных видов территорий города.

Новые для территории бывшего СССР виды адвентивных растений

Sisymbrium leiocarpum Jord. Встречается в Северной Африке, на Канарских о-вах и о-ве Мадейра, в Европе, Восточной Азии, Японии, в Северной и Южной Америке. Иногда рассматривается в качестве разновидности *S. officinale* (L.) Scop. var. *leiocarpum* DC., имеет в отличие от типовой разновидности совершенно голые (а не опущенные) стручки (Schulz, 1924). Заметим, что данный вид не включен в последнюю сводку С. К. Черепанова (1995) и на этом основании приводится нами впервые для территории бывшего СССР. Интересно, что он пропущен и во «Flora Europaea» (Ball,1964). Несомненно, что *S. leiocarpum* имеет такое же широкое распространение, как и *S. officinale*.

Следует отметить, что данный вид ранее собирался на территории Санкт-Петербурга, но определялся как *S. officinale* (LE).

Нами собран на газоне в районе Камышовой ул. 17 VII 1996; в 1995 г. мы наблюдали этот вид на ул. Прибрежная около ст. метро «Рыбацкое».

Oenothera grandis (Britton) Smyth. Данный вид иногда рассматривается в качестве крупноцветковой вариации *Oenothera laciniata* Hill var. *grandiflora* (Wats.) Robins (Gleason, 1952; Steyermark, 1968) либо выделяется в отдельный род *Raimannia* Rose ex Britt. et Br. (Munz, 1965). Встречается в Северной Америке на открытых песчаных лугах или в сосняках от Техаса, Нью-Мексико и севернее до Миссури, Канзаса и Оклахомы. Ранее в Киеве впервые на территории бывшего СССР (Мосякин, 1991) был собран другой вид — *O. laciniata* Hill var. *laciniata* (*Raimannia laciniata* (Hill)

Rose ex Britt. et Br.), габитуально весьма сходный с *O. grandis* и позже обнаруженный в Казани, Ивановской обл. и Санкт-Петербурге (Попов, 1996).

Приводим ключ для определения указанных видов.

1. Трубка гипантия 13—27 мм дл., чашелистики 7—14 мм дл., лепестки венчика 8—10 мм дл., пыльники 2—4 мм дл. ..... *O. laciniata*

— Трубка гипантия 30—40 мм дл., чашелистики 20—30 мм дл., лепестки венчика 25—30 мм дл., пыльники 5—6 мм дл. ..... *O. grandis.*

Единичные экземпляры были собраны на ж.-д. насыпи АО «Ленинградский комбинат хлебопродуктов», 18 VII 1994, 21 VIII 1995, цв. Приводится впервые для территории бывшего СССР.

Новые для Северо-Западной России виды адвентивных растений

Amsinckia micrantha Suksd. Распространенный на северо-западе Северной Америки вид, занесенный в ряд стран Европы и отмеченный на Дальнем Востоке (Харкевич, 1975). На территории Восточной Европы был собран лишь в Литве (Попова и др., 1990), где имел обильное плодоношение.

Нами была обнаружена небольшая заросль данного вида на ж.-д. путях у ст. Новый порт 4 VII 1996, цв., пл. Так как вид в наших условиях обильно цветет и плодоносит, то, вероятно, возможна его дальнейшая натурализация на железнодорожных путях и в рудеральных местообитаниях города.

Camelina sylvestris Wallr. Рудеральный, преимущественно степной вид, распространенный также на Кавказе и в Средней Азии. Встречается в посевах, у дорог, но чаще на сорных местах.

Нами собран на ж.-д. насыпи в Лесной гавани порта, 4 VII 1995, пл. Определен В. И. Дорофеевым.

Eleusine indica (L.) Gaertn. Южноазиатский вид, встречающийся в качестве заносного сорняка в Предкавказье, Закавказье и в Средней Азии (Цвелев, Бочкин, 1992). Севернее отмечался на Украине (Мосякін, Шевера, 1993) и в Удмуртии (Баранова и др., 1992).

Нами собран в Лесной гавани (Турухтанные о-ва) у причала между бетонными плитами, 4 IX 1995, пл.

Euphorbia dentata Michx. Североамериканский адвентивный сорняк, впервые для территории бывшего СССР отмеченный на Северном Кавказе в 1968 г. А. Д. Михеевым (1971), затем — Е. Е. Гогиной (1974) в 1972 г. на склоне горы Машук; позднее Н. Н. Цвелевым и В. Д. Бочкиным (1992) на ж.-д. путях г. Краснодара, в Причерноморье (Коваленко и др., 1992), в Молдавии (Мырза, 1991), на Украине (Тохтар, 1994), в Удмуртии (Баранова и др., 1992). Недавно появление этого вида отмечено в Центральной России (Алексеев, Шовкун, 1994). Заметим, что *E. dentata* культивируется в некоторых ботанических садах Европы и его семена предлагаются для обмена (Delectus ..., 1996).

Нами собран единичный экземпляр на ж.-д. путях комбикормового завода, 18 IX 1995, цв., пл.

Lathyrus hirsutus L. Европейско-средиземноморско-переднеазиатский вид, распространенный на юге европейской части бывшего СССР, на Кавказе и в Средней Азии (Никитин, 1983; Протопопова, 1991).

Собран единичный экземпляр на ж.-д. полотне у ст. Новый порт, 2 VIII 1996, цв.; В. И. Попов, Н. Н. Цвелев.

Pholiurus pannonicus (Host) Trin. Солончаковый вид, распространенный на юге европейской части бывшего СССР, на Кавказе, в Сибири и Средней Азии (Цвелев, 1976).

Нами собран единичный экземпляр на территории морского порта, у причала, 4 VIII 1996, пл.

Pleconax conoidea (L.) Šourcova (*Silene conoidea* L.). Древнесредиземноморский вид, изредка заносимый севернее. Встречается на каменистых, степных склонах, пустырях, около полей и в посевах на Кавказе и в Средней Азии (Никитин, 1983). В последнее время отмечался Д. И. Третьяковым (личное сообщение) в Белоруссии.

Нами собран на ж.-д. путях комбикормового завода, 22 VII 1994, пл. Определен Д. И. Третьяковым.

Rumex marschalianus Reichenb. Эндемичный степной галофитный вид, распространенный на юге европейской части бывшего СССР, в Западной Сибири и Средней Азии. В качестве адвентивного найден в Удмуртии (Туганаев, Пузырев 1988), Белоруссии и Краснодарском крае (Третьяков, 1996).

Нами был собран на ж.-д. путях АО «Ленинградский комбинат хлебопродуктов», 21 VIII 1995, пл.

Rumex ucranicus Fisch. ex Spreng. Более широкоареальный, чем *R. marschalianus*, галофильный вид. Встречается также в европейской части бывшего СССР, в Западной и Восточной Сибири, Средней Азии. В качестве заносного отмечался в Двинско-Печерском флористическом районе, Прибалтике (г. Рига). На Северо-Западе России аборигенно встречается по рекам Волхов и Свирь (Грабовская, 1996).

Экземпляр данного вида хранится в Гербарии сорных растений Всероссийского института растениеводства (WIR), Ленинград, Васильевский о-в, Гавань, по берегу Финского залива, в районе пр. Кораблестроителей, 23 VIII 1977, А. К. Станкевич. Опр. И. А. Иванов, 30 V 1986 (WIR).

Salvia reflexa Hornem. Североамериканский вид, на родине приуроченный к естественной растительности. Будучи занесенным в Аргентину, Австралию и некоторые европейские страны, стал там нередок в посевах зерновых. На территории бывшего СССР впервые был обнаружен в 1928 г. в окр. г. Харькова, затем в 1960. — в посевах близ г. Ставрополя; в 1973 г. отмечен в посевах на Украине, с 1984 г. — стал встречаться вдоль дорог (Васильева, 1963; Чернявський, 1985). Приводится Д. И. Третьяковым (1988) для Белоруссии. Заносится с импортируемым из США зерном, хотя впервые в СССР был завезен с семенами эфиромасличных культур (Кожевникова, Рубцов, 1971).

Нами собран на ж.-д. путях АО «Ленинградский комбинат хлебопродуктов», 25 VIII 1995 цв., пл.

Setaria faberi Herrm. Восточноазиатский вид, заходящий на Дальний Восток бывшего СССР и заносящийся во многие внетропические страны мира. В качестве адвентивного приводится для Закавказья (Цвелев, 1976), Удмуртии (Туганаев, Пузырев, 1988), Москвы (Игнатов и др., 1990), Белоруссии (Третьяков, 1988).

Собран на ж.-д. насыпи в окр. ст. Новый порт, 18 X 1995, пл., В. И. Попов, Д. И. Третьяков, Н. Н. Цвелев.

Sida spinosa L. Распространен в тропических зонах Америки, Азии и Африки. На территории бывшего СССР известен с Кавказа, Дальнего Востока, Украины и Литвы (Гуджинскас, 1990; Тохтар, 1994). В Европе отмечен в Бельгии, Нидерландах и Румынии. Заносится с зерном из США, где является сегетальным сорняком. Отметим, что некоторые виды рода (*S. hermaphrodita* (L.) Rusby, *S. rhombifolia* L.) культивируются в ботанических садах Европы (Delectus ..., 1996; Index seminum sporarumque, 1997).

Нами собран в Лесной гавани (Турухтанные о-ва) у причала, 2 IX 1996, бут. В наших условиях данный вид не может давать зрелые семена и размножаться.

Solanum cornutum Lam. Карантинный сорняк, происходящий из Мексики и юго-запада США, в первой четверти XX в. занесенный на Кавказ и Украину. За последние десятилетия он сильно распространился и достиг северной границы степной зоны в европейской части бывшего СССР, на Дальнем Востоке и Казахстане. Продолжает расселяться в южных районах России и сопредельных государств (Никитин, 1983). В последнее время распространяется к северу. Так, недавно отмечен в Ивановской обл. (Борисова, 1993).

Нами был собран единичный экземпляр в Лесной гавани (Турухтанные о-ва), у причала, 4 VIII 1996, вег.

Solanum schultesii Opiz (*S. nigrum* L. subsp. *schultesii* (Opiz) Wessely). Распространен в южных районах европейской части бывшего СССР и в Крыму (Пояркова, 1981). Изредка заносится севернее и приводится для Московской и Тульской областей (Алексеев, Шовкун, 1994).

Собран на Канонерском о-ве 2 VIII 1996, цв.; В. И. Попов, Н. Н. Цвелев.

Tribulus terrestris L. Древнесредиземноморский вид, распространенный в степной и полупустынной зонах бывшего СССР, а также в предгорьях и горах Кавказа и Средней Азии. В лесостепной зоне редок и встречается только в качестве заносного (Никитин, 1983). В качестве адвентивного отмечался на Дальнем Востоке (Черепанов, 1995).

Нами собран у стены элеватора АО «Ленинградский комбинат хлебопродуктов», 21 VIII 1995, пл.

Редкие для Северно-Западной России виды адвентивных растений

Artemisia annua L. Редкий адвентивный вид, ранее собранный дважды: ст. Александровка (Варшавская ветка) на ж.-д. путях, 6 X 1974, № 2541, Ю. Д. Гусев (LE); окр. Ленинграда на ж.-д. путях между станциями Обухово и Сортировочная, 10 XI 1975, № 339, Н. Н. Цвелев (LE).

Нами собран на ж.-д. путях комбикормового завода (пр. Обуховской обороны, 45), 18 IX 1995, цв., пл.

Artemisia scoparia Waldst. et Kit. Редкий адвентивный вид, ранее собранный в Тихвинском р-не Ленинградской обл. (Определитель ..., 1981), а также в Новгородской: Боровинская флора 1988, д. Шибатово глинистые скаты у большой дороги в зарослях *Lepidium ruderale* L., одиноко, 14 VII, В. Комаров (LE).

Нами собран на ж.-д. путях АО «Ленинградский комбинат хлебопродуктов», 18 IX 1995.

Centaurea diffusa Lam. Редкий адвентивный вид, в Санкт-Петербурге собранный дважды: у Володарского моста близ фабрики им. Тельмана в 1959 г., В. В. Горшков (LECB); на ж.-д. насыпи у ст. Сортировочная, 16 IX 1975, Н. Н. Цвелев (LE). Имеются также сборы из Ленинградской (ст. Ораниенбаум, г. Гатчина), Псковской (ст. Невель, Великие Луки) и Новгородской (ст. Акуловка) областей (Черепанов, 1994).

Нами собран на ж.-д. путях в окр. ст. Навалочная в месте помывки пассажирских вагонов, 27 VIII 1996.

Chaerophyllum prescottii DC. Очень редкий на Северо-Западе адвентивный вид, не вошедший в «Определитель...» (1981) и собранный единственный раз В. Д. Андреевым у ст. Колпино (LE). Однако во «Флоре СССР» (Шишкин, 1950) он указывается для Ладого-Ильменского флористического района в качестве редкого, по-видимому сегетального, сорняка, так как распространение его происходит путем заноса семян с посевным материалом. Вообще считается (Шлякова, 1982), что этот

вид ранее был обременительным сорняком в посевах ячменя и ржи в северной, средней и южной тайге, но в настоящее время стал редким. Вытеснение вида, по-видимому, связано с введением в культуру вико-овсяной и многолетних травосмесей.

В качестве адвентивного данный вид отмечен для Белоруссии (Третьяков, 1988).

Интересно также заметить, что *C. prescottii* культивировался в Императорском ботаническом саду (Index IX Seminum horti Petripolitani, 1842) и позже, с 1852 г., — в Санкт-Петербурге.

Нами найдено несколько экземпляров на ж.-д. насыпи АО «Ленинградский комбинат хлебопродуктов», 6 VII 1995, пл.

Coleostephus myconis (L.) Reichenb. fil. Впервые в Санкт-Петербурге был найден Д. И. Третьяковым (1996) в 1991 г. Наша находка вторая. Следует заметить, что занос этого средиземноморского вида происходит через морские порты. Так, ранее он приводился для окр. г. Севастополя (Цвелев, 1994), морских портов Финляндии (Suominen, 1979). Известен в качестве заносного в Чехословакии и Польше (Третьяков, 1996). Интересно, что данный вид культивируется в некоторых ботанических садах Европы, например в Botanischer Garten der Georg-August-Universität (Index seminum..., 1996).

Нами собран также на подъездных к порту ж.-д. путях (окр. ст. Новый порт), 25 IX 1995, цв.; АО «Ленинградский комбинат хлебопродуктов», на ж.-д. полотне, 26 IX 1996.

Malva sylvestris L. Очень редкий для Северо-Западной России рудеральный вид, заходящий в посевы только на юге европейской части бывшего СССР.

Нами был собран у причала в Лесной гавани, 4 IX 1995, цв., пл.

Panicum dichotomiflorum Michx. Впервые в Санкт-Петербурге был собран Д. И. Третьяковым (1996) в 1991 г.

Нами собрано несколько экземпляров в Лесной гавани, у причала, 4 IX 1995, цв., пл.

Portulaca oleracea L. Данный вид не указан в «Определителе...» (1981), но в качестве сорного отмечался на цветниках БИН РАН (Конечная, Игнатьева, 1996). Является растением с очень коротким жизненным циклом (30—40 дней) и высокой семенной продуктивностью, но для прорастания его семенам необходимы высокие температуры.

Нами собран в Лесной гавани у причала, на хорошо прогреваемых участках грунта, 4 IX 1995, пл.

Sideritis montana L. Очень редкий «железнодорожный» вид, дающий зрелые семена, но, по-видимому, не натурализующийся. Ближайшие местонахождения: Сортавала (Кравченко, Уотила, 1995), Эстония (Реммель, 1963).

Нами собран на ж.-д. путях АО «Ленинградский комбинат хлебопродуктов», 21 VIII 1995, цв., пл.; на ж.-д. путях комбикормового завода, 25 VIII 1995, цв., пл.

Lepidium virginicum L. Впервые в Санкт-Петербурге был собран Д. И. Третьяковым (1996) в 1991 г. В настоящее время обнаруживается в больших количествах на ж.-д. путях хлебоприемных предприятий и порта.

Vicia biennis L. (*V. picta* Fisch. et Mey.) Встречается преимущественно в черноземной полосе по долинам рек, глинистым и известковым склонам. Недавно в качестве адвентивного отмечен в Мордовии, в Москве собран на газоне (Игнатов и др., 1990). В Санкт-Петербурге впервые собран Ю. А. Иваненко и И. В. Черепановым (личное сообщение) в 1992 г. на берегу р. Смоленки, где имелась большая заросль данного вида.

Собран на песчанном берегу Канонерского о-ва, 2 VIII 1996, цв.; В. И. Попов, Н. Н. Цвелев.

Кроме названных нами были собраны также следующие адвентивные виды: *Abutilon theophrasti* Medic., *Acer negundo* L., *Anagallis foemina* Mill., *Corispermum marschallii* Stev., *Consolida orientalis* (J. Gay) Schröding., *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Helianthus lenticularis* Dougl. ex Lindl., *Hesperis pycnotricha* Borb. et Degen, *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq., *Isatis tinctoria* L., *Lactuca serriola* L., *Malva neglecta* Wallr., *Oenothera biennis* L., *Onopordum acanthium* L., *Populus alba* L., *Rumex triangulivalvis* (Danser) Rech. fil., *Silene tatarica* (L.) Pers., *Veronica persica* Poir.

Нетрудно заметить, что большинство перечисленных видов является однолетниками (или двулетниками), образующими зрелые семена. Так, еще совсем недавно занесенный *Lepidium virginicum* в настоящее время стал встречаться чаще и со зрелыми семенами. Очевидно, данный вид сможет успешно расселиться на ж.-д. насыпях города. Отдельные адвентивные виды образуют ярко выраженные неотенические формы (*Amaranthus retroflexus* L. *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Setaria pumila* (Poir.) Schult.), что позволяет им быстрее проходить свой жизненный цикл и иметь высокую семенную продукцию.

Наконец, отметим, что даже такой тропическо-субтропический сорняк, как *Eleusine indica*, образовал зрелые, способные к прорастанию зерновки. Данный факт, однако, еще не свидетельствует о его натурализации в наших условиях. Но эти примеры подтверждают мнение о большей эколого-биологической пластичности однолетников по сравнению с другими жизненными формами и говорят о специфике антропогенных местообитаний (высокая прогреваемость грунтов, их дренированность, щелочная pH, засоленность, обилие нитратов и др.).

Несколько слов следует сказать о способах проникновения заносных видов. Их 2: попадание с завозимой сельскохозяйственной продукцией и дичание из культуры. В начале статьи дан достаточно полный список семян, завозимых в импортируемом зерне, и сделаны некоторые выводы. Теперь перейдем ко второму способу проникновения. В последнее время в ботанических садах европейских стран получило распространение выращивание как аборигенных сегетальных видов (например, *Agrostemma githago* L.), ставших редкими в связи с повышением культуры земледелия, так и потенциально опасных и даже карантиинных сорных видов, преимущественно северо-и южноамериканского происхождения. Наряду с приведенными в статье примерами интересно отметить еще некоторые. Так, Jardin Botanique National de Belgique... (List of seed, 1995) выращивает и предлагает в обмен следующие виды: *Anoda cristata* (L.) Schlecht., *Emex spinosa* (L.) Campd., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt). Fresen, *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn., *Xanthium strumarium* L.; Hortus botanicus Burdigalensis (Index..., 1996a) — *Xanthium albinum* (Widd.) Scholz et Sukopp, *X. italicum* Moretti, *X. saccharatum* Wallr., *X. spinosum* L.; Hortus botanicus Facultatis Rerum Naturalium Universitas Palackiana (Index..., 1996b) — *Ambrosia artemisiifolia* L., *Rumex triangulivalvis* (Danser) Rech. fil., *Solanum nitidibaccatum* Bitter; Botanischer Garten der Georg-August-Universität Göttingen (Index..., 1996d) — *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal; Hortus botanicus Universitatis masarykianae (Index..., 1996c) — *Bidens frondosa* L. Известно, что многие из приведенных видов являются опасными или расширяющими в настоящее время на территории бывшего СССР свой вторичный ареал растениями. И поэтому введение в отечественных ботанических садах перечисленных видов в культуру и выход их за ее пределы могут представлять определенную опасность в смысле пополнения ими состава рудеральных, а возможно, и сегетальных сообществ.

В заключение приношу свою искреннюю благодарность Н. Н. Цвелеву за ценные замечания при написании статьи.

Алексеев Ю. Е., Шовкун М. М. Новые адвентивные растения во флоре Приокских районов Московской и Тульской областей // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 6. С. 131—134.

Баранова О. Г., Ильминских Н. Г., Пузырев А. Н., Туганаев В. В. Конспект флоры Удмуртии. Ижевск, 1992. 120 с.

Борисова Е. А. Дополнения к адвентивной флоре Ивановской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98. Вып. 6. С. 114—117.

Васильева Л. И. Заносное сорное растение шалфей отогнутый // Бот. журн. 1963. Т. 48. № 11. С. 1671—1674.

Гогина Е. Е. О находке американского молочая (*Euphorbia dentata* Michx.) на Северном Кавказе // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 3. С. 422—423.

Грабовская (Бородина) А. Е. Род *Rumex* L. //Флора Восточной Европы. СПб., 1996. Т. 9. С. 101—119.

Гуджинскас З. А. Род *Sida* (*Malvaceae*) во флоре СССР // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 11. С. 1594—1596.

Игнатов М. С., Макаров В. В., Чичев А. В. Конспект флоры адвентивных растений Московской области // Флористические исследования в Московской области. М., 1990. С. 5—105.

Коваленко С. Г., Ружицкая И. П., Петрик С. П. Новые находки *Euphorbia dentata* в Причерноморье // Бюл. ГБС. 1992. Вып. 163. С. 62.

Кожевникова С. К., Рубцов Н. И. Опыт био-экологического и географического анализа адвентивной флоры Крыма // Тр. Гос. Никитского ботан. сада. 1971. Т. 54. С. 5—93.

Конечная Г. Ю., Игнатьева М. Е. Дикорастущие травянистые растения парка Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 3. С. 96—105.

Кравченко А. В., Уотила П. Новые для Карелии виды сосудистых растений // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 10. С. 91—94.

Михеев А. Д. Euphorbia dentata Michx. — американское сорное растение в Советском Союзе // Бот. журн. 1971. Т. 56. № 11. С. 1643—1644.

Мосякин С. И. О находке *Raimannia laciniata* (Hill) Rose (Onagraceae) в Киеве // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1991. Т. 96. Вып. 1. С. 144—145.

Мосякін С. Л., Шевера М. В. Eleusine Gaertn. (*Poaceae, Cynodonteae*) — новый адвентивный рід флори Україні // Укр. бот. журн. 1993. Т. 50. № 1. С. 94—97.

Мырза М. В. О некоторых редких и адвентивных растениях Молдавии // Бот. журн. 1991. Т. 75. № 1. С. 129—134.

Никитин В. В. Сорные растения флоры СССР. Л., 1983. 454 с.

Определитель высших растений Северо-Запада европейской части РСФСР (Ленинградская, Псковская, Новгородская области). Л., 1981. 376 с.

Попов В. И. Новые и редкие адвентивные виды растений Санкт-Петербурга // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 4. С. 103—106.

Попова Т. Н., Гуджинскас З. А., Земскова Е. А. Род *Amsinckia* (*Boraginaceae*) во флоре СССР // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 2. С. 276—278.

Пояркова А. И. Род *Solanum* L. // Флора европейской части СССР Л., 1981. Т. 5. С. 186—187.

Протопопова В. В. Синатропная флора Украины и пути ее развития. Киев, 1991. 202 с.

Реммель А. Новые пришельцы во флоре Эстонии // Уч. зап. Тартуского ун-та. 1963. Вып. 136. № 6. С. 67—69.

Тохтар В. К. До питания про антропохорну миграцію рослин залізницями // Укр. бот. журн. 1994. Т. 51. № 6. С. 145—147.

Третьяков Д. И. Новые заносные виды растений во флоре Белоруссии // Бот. журн. 1988. Т. 73. № 6. С. 903—910.

Третьяков Д. И. О новых и редких видах адвентивных растений для города Смоленска, Ленинградской области и Краснодарского края // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 5. С. 82—90.

Туганаев В. В., Пузырев А. Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. Свердловск, 1988. 128. с.

Харкевич С. С. Amsinckia Lehm. — новый род для флоры СССР (сем. *Boraginaceae*) // Бот. журн. 1975. Т. 60. № 5. С. 696—698.

Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Л., 1976. 788 с.

Цвелев Н. Н. Род. *Coleostephus* Cass. // Флора европейской части СССР. СПб., 1994. Т. 7. С. 136.

Цвелев Н. Н., Бочкин В. Д. О новых и редких для Краснодарского края адвентивных растениях // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992. Т. 97. Вып. 5. С. 99—106.

Чернявський А. В. Нове місцезнахоженне *Salvia reflexa* Hornem. на Україні // Укр. бот. журн. 1985. Т. 42. № 6. С. 100—101.
Черепанов С. К. Род. *Centaurea* L. // Флора европейской части СССР. СПб., 1994. Т. 7. С. 260—288.
Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 990 с.
Шишкин Б. К. Род *Chaerophyllum* L. // Флора СССР. М., Л. 1950. Т. 16. С. 116—117.
Шлякова Е. В. Определитель сорно-полевых растений Нечерноземной зоны Л., 1982. 208 с.
Ball P. W. Sisymbrium L. // Flora Europaea. 1964. Vol. 1. P. 264—266.
Delectus seminum et sporarum. Iasi, Romania, 1996. 39 p.
Gleason H. A. Illustrated flora of the Northeastern United States and Adjacent Canada. 1952. Vol. 2. 655 p.
Index seminum Hortus botanicus Burdigalensis. Bordeaux, France, 1996a. 40 p.
Index seminum Hortus botanicus Facultatis Rerum Naturalium Universitas Palackiana. Olomouc, Czecu Republic, 1996b. 12 p.
Index seminum Hortus botanicus Universitatis masarykianae Brno, 1996—1997. Brno, 1996c. 17 p.
Index seminum sporarumque, Wien, Austria, 1997. 7 p.
Index seminum Botanischer Garten der Georg-August-Universität. Göttingen, 1996d. 51 S.
Index IX Seminum horti Petripolitani. СПб., 1842.
List of seed Jardin Botanique National de Belgique Nationale Platentuiin van Belgie. 1995. 15 p.
Munz P. A. Onagraceae Juss. // North American Flora. Ser. II. Part. 5. 1965. P. 1—231.
Schulz O. E. Sisymbrium L. // A. Engler. Pflanzenreich. Bd 4. *Cruciferae — Sisymbrieae.* Leipzig, 1924. H. 86. S. 46—157.
Steyermark J. A. Oenothera L. // Flora of Missouri. Iowa, USA, 1968. P.1100—1106.
Suominen J. The grain immigrant flora in Finland // Acta bot. Fen. 1979. Vol. 3. P. 1—108.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 25 III 1997

SUMMARY

The floristic investigation of St. Petersburg in 1995—96 resulted in the identification of new adventive plants: 2 species for the former USSR, 14 species — for North-Western region of Russia and 11 — with unitary habitats. Some peculiarities of naturalization of adventive species and ways of their penetration are discussed. The list of weed plant seeds brought with corn imported to St. Petersburg is given.

ЧИСЛА ХРОМОСОМ

УДК 576.312.35

© Е. Н. Муратова, А. В. Пименов, Т. С. Седельникова, М. И. Нелюбина

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

E. N. MURATOVA, A. V. PIMENOV, T. S. SEDELNIKOVA, M. I. NELYUBINA. CHROMOSOME NUMBERS OF SOME WOODY PLANTS

Приведены числа хромосом представителей семейства *Aceraceae*, *Rosaceae*, *Pinaceae*.

Pinaceae

Abies alba Mill., **2n = 24.** Швейцария: окр. г. Фрибур, 1989 г., Швайнгрубер; окр. селения Леут, 1989 г., он же; окр. селения Оберхелфшвит, 1989 г., он же; окр. селения Беггинген, 1989 г., он же.

A. holophylla Maxim., **2n = 24.** Уссурийский лесхоз, Приморский край, 1993 г., сборы лесхоза.

A. sachalinensis Fr. Schmidt, **2n = 24.** Сахалинская обл., Южно-Сахалинский лесхоз, 1993 г., сборы лесхоза; Япония, о-в Хоккайдо, окр. г. Саппоро, 1995 г., Мацуура.

A. sibirica Ledeb., **2n = 24, 2n = 25** (единичные проростки). Новосибирская обл., Курундусский лесхоз, 1993 г., сборы лесхоза. **2n = 24.** Окр. г. Тюмень, Тюменский лесхоз, 1995 г., сборы лесхоза; Красноярский край, окр. пос. Богучаны, Богучанское лесничество, 1995 г., сборы лесхоза.

Picea glehnii (Fr. Schmidt) Mast., **2n = 24.** Сахалинская обл., Невельский лесхоз, 1990 г., сборы лесхоза; Япония, о-в Хоккайдо, окр. г. Саппоро, 1995 г., Мацуура.

P. jezoensis (Siebold et Zucc.) Carr., **2n = 24.** Япония, о-в Хоккайдо, окр. г. Саппоро, 1995 г., Мацуура.

P. schrenkiana Fisch. et Mey., **2n = 24.** Алма-Атинская обл., Кегенский лесхоз, Тау-Чиликское лесничество, 1994 г., сборы лесхоза.

Pinus cembra L., **2n = 24.** Закарпатская обл., окр. с. Усть-Чорна, 1988 г., Крутовский.

P. koraiensis Siebold et Zucc., **2n = 24.** Приморский край, Уссурийский р-н, окр. с. Каменушки, 1992 г., Фролов.

P. sibirica Du Tour, **2n = 24.** Томская обл., Тимирязевский лесхоз, окр. пос. 86-й квартал, 1994 г., Ефремов.

Aceraceae

Acer ginnala Maxim., **2n = 26.** Окр. г. Красноярска, 38-й км Енисейского тракта, дендрарий стационара Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН «Погорельский бор», 1995 г., Нелюбина; окр. г. Красноярска, Караульное лесничество, дендрарий Красноярской государственной технологической академии, 1994 г., Нелюбина.

Rosaceae

Rosa acicularis Lindl., **2n = 42, 2n = 56.** Окр. г. Красноярска, 38-й км Еиисейского тракта, дендрарий стационара Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН «Погорельский бор», 1995 г., Пименов; Красноярский край, окр. пос. Туруханск, 1995 г.,

Чуруксаева. **2n = 42, 2n = 49, 2n = 56.** Красноярский край, Кежемский р-н, окр. с. Паново, 1985 г., Макарова.

R. majalis Herrm., **2n = 14.** Окр. г. Красноярска, 38-й км Енисейского тракта, дендрарий стационара Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН «Погорельский бор», 1995 г., Пименов. **2n = 14, 2n = 21.** Алтайский край, Троицкий р-н, Боровлянский лесхоз, 1995 г., Шемберг.

Образцы сборов хранятся в Институте леса им. В. Н. Сукачева СО РАН.

Работа поддержана Красноярским фондом науки (грант № 5F0083).

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
Красноярск

Получено 9 IV 1997

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 581.5 (571.56)

Проблемы экологии Якутии: Биогеографические исследования. Сборник научных трудов. Якутск: Изд-во Якут. гос. ун-та, 1996

A. I. SOLOMESHCH, R. M. KHAZIAKHMETOV. (*A REVIEW*). ECOLOGICAL PROBLEMS OF YAKUTIA. YAKUTSK: YAKUTSK STATE UNIVERSITY. 1996

В сборник включены доклады, доложенные на конференции, посвященной памяти Конона Евсеевича Кононова — доктора биологических наук, профессора Якутского государственного университета, внесшего большой вклад в становление и развитие экологических исследований в Якутии. Сборник состоит из 4 разделов, охватывающих широкий круг вопросов, в разработке которых К. Е. Кононов принимал самое активное участие, и представляющих по существу его научное наследие.

Во вступительной статье редактора Б. М. Миркина и в первом разделе сборника «О теоретическом наследии К. Е. Кононова», написанном Д. Д. Саввиновым, П. А. Гоголевой и Г. Н. Максимовым, говорится о научной деятельности К. Е. Кононова, благодаря кипучей энергии, человеческому обаянию и глубокой порядочности которого в Якутском университете сложился коллектив геоботаников, экологов и ботанико-географов, представляющих сегодня лицо биологической науки Якутии.

Второй раздел «Синтаксономия растительности Якутии» открывается статьей П. А. Гоголевой (ученицы и последовательницы К. Е. Кононова, возглавляющей в настоящее время основанную им кафедру экологии Якутского университета) «Классификация растительности Якутии», в которой подводится итог многолетних синтаксономических исследований якутских фитоценологов. Содержащийся в статье продромус растительности Якутии включает в себя 21 класс, 26 порядков, 41 союз и 101 ассоциацию, что позволяет говорить о Якутии как об одном из наиболее изученных в синтаксономическом отношении регионов России.

Статья Е. И. Бурцевой и С. И. Поисеевой «Растительность цеолитового месторождения Хонгуру» посвящена классификации таежных светлохвойных лесов класса Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. В статье описаны 2 ассоциации: Vaccinio-Pinetum sylvestris Cajander 1921 союза Dicrano-Pinion Libbert 1933 и Pulsatillo multifidae—Pinetum sylvestris ass. nov. prov. Предложен новый союз Pulsatillo multifidae—Pinion sylvestris all. nov. prov., к которому отнесена вторая ассоциация. Поскольку в Якутии лесная растительность до сих пор наименее изучена в синтаксономическом отношении, выход каждой новой работы имеет большое значение для развития синтаксономии лесов этого региона. К сожалению, авторы не провели сравнительного анализа своих материалов с очень немногочисленными ранее опубликованными данными. Даже при беглом просмотре работы видно большое флористическое сходство описанных в работе ассоциаций с ассоциациями Pulsatillo multifidae—Laricetum cajanderi Pestryakov et al. 1992 и Vaccinio-Laricetum cajanderi Pestryakov et al. 1992, описанных Б. Н. Пестряковым в долине р. Яны.

В статье А. П. Исаева и М. М. Черосова «Сообщества класса Epilobietea angustifolii Tx. et Prsg. in Tx. 1950 в Якутии» приведены оригинальные материалы, на основании которых авторами выделены 2 новые ассоциации Calamagrostio epigei—Chamerietum angustifolii ass. nov. и Calamagrostio neglectae—Chamerietum angustifolii ass. nov. малоизученного в нашей стране класса Epilobietea angustifolii R. Tx. et Prsg.

in R. Tx. 1950. Хотелось бы пожелать авторам в дальнейшем акцентировать внимание на определении коренных типов леса, производными от которого являются описанные ими ассоциации данного класса, так как это имеет большое значение для понимания их экологии и места в растительном покрове Якутии, а также существенно для выяснения их синтаксономического положения.

В статье М. М. Черосова «Некоторые вопросы изучения рудеральной растительности Центральной Якутии» обобщены интересные данные о комплексах рудеральных сообществ населенных пунктов. Сравнение этих комплексов позволило автору обнаружить особенности процессов синантропизации растительности в различных районах Якутии как специфическую реакцию растительности на различия в экономическом развитии регионов.

В статье Е. И. Бурцевой «Классификация и сезонная динамика степной растительности коренного берега реки Лены» приведены результаты фенологических исследований степной растительности. Во флористическом составе степных сообществ выделены 2 группы растений, различающихся по характеру фенологического развития в годичном цикле: длительновегетирующие летне-зимнезеленые (*Artemisia commutata*, *Veronica incana*, *Poa botryoides*, *Festuca lenensis*, *Alyssum lenense* и др.) и коротковегетирующие летне-осеннезеленые (*Onobrychis sibirica*, *Eritrichium sericeum*, *Phlox sibirica*, *Euphorbia discolor*, *Saxifraga bronchialis* и др.).

Статьи Н. П. Слепцовой «Сообщества молодых пашен в Центральной Якутии» и Б. Н. Пестрякова «Процессы синантропизации растительности в долине реки Яны» представляют собой обзоры ранее опубликованных этими авторами работ.

Третий раздел «Экология леса» содержит 4 статьи: «Лиственничные леса бассейна реки Яны в ее среднем течении» (П. А. Тимофеев и А. В. Протопопова); «Леса долины реки Колымы в среднем течении» (А. М. Бойченко и А. П. Исаев), «Состояние и вопросы охраны лесов долины Туймаады» (П. А. Тимофеев и И. Ф. Шурдук); «Влияние густоты древостоя на фитоклимат лиственничных молодняков» (И. Ф. Шурдук).

Приводимые материалы отличаются новизной, авторы бесспорно хорошо знают изучаемый объект, тем не менее не может не огорчать устаревший классификационный подход — выделение типов лесов по преобладающим видам. Эти типы, характеризуемые без приведения таблиц, дают сравнительно немного информации о лесах уникального в ботанико-географическом отношении региона.

Значительный интерес представляет заключающий книгу четвертый раздел «Экологические аспекты антропогенного влияния на растительность». Его открывает статья Р. В. Десяткина «О некоторых экологических проблемах сельскохозяйственного производства в Якутии», которая вводит читателя в круг сложных экологических проблем сельского хозяйства республики на примере Лено-Амгинского междуречья. Так, автор отмечает, что кампания по укрупнению колхозов и совхозов в Якутии (это можно отнести почти ко всем регионам России) привела к обострению экологической ситуации в сельской местности. Резко возросли пастбищные нагрузки, уменьшилась доля леса в агроэкосистеме. За этим последовали деградация растительности, изменение микроклимата и как следствие — высыхание озер и увеличение испарения влаги. Возникла проблема утилизации отходов животноводства на комплексах. Усугубило ситуацию внедрение травосеяния в засушливых районах.

Можно согласиться с автором в том, что причиной кризисного состояния агроресурсов республики является игнорирование традиций якутского этноса, который находился в равновесии с природой. Предлагаемые им меры по сохранению основных средообразующих факторов (лесов и озер) и организация системы охраняемых зон с расчетом охвата ими до 20 % территории безусловно будут способствовать восстановлению утраченного равновесия.

О. Д. Уваров в статье «Экология почвы в системе кормового севооборота в Центральной Якутии» показывает возможности смягчения ситуации в использовании почв республики за счет подбора культур, применения органо-минеральных удобрений, правильного соотношения между почворазрушающими и почвовосстанавливающими культурами и использования промежуточных культур.

Т. Н. Семенов и Р. В. Десяткин в статье «Продуктивность ландшафтов в Якутии» анализируют причины снижения продуктивности травостоев естественных и улучшенных кормовых угодий и видят возможность исправления ситуации в нормализации пастбищных нагрузок. С этим положением нельзя не согласиться, так как перевыпас после эрозии почв является главной болезнью агросферы в большинстве стран мира.

Вопросы восстановления почвенного плодородия рассматриваются в статье А. И. Степанова «Агроконверсия сельскохозяйственного производства». Автор предлагает восполнять отток азота и органического вещества из пахотных почв путем удобрения жидким навозом, который предварительно подвергнут специальной подготовке.

В статье А. П. Самсонова и др. «Хозяйственное состояние кормовых угодий улусов Лено-Амгинского междуречья» приведена характеристика кормовых угодий улусов Лено-Амгинского междуречья. Отмечено падение урожайности, связанное с аридизацией территории и нерациональным использованием.

Статьи И. П. Матвеевой «Структура растительности аласов Лено-Амгинского междуречья» и С. И. Мироновой и С. И. Поисеевой «Влияние выпасов на растительность аласов» посвящены растительности аласов. В первой рассмотрены структура растительности и факторы, влияющие на продуктивность главного ценозообразователя аласных лугов — *Puccinellia tenuiflora*, во второй — пастбищная дигрессия аласных сообществ.

В двух статьях (Н. В. Барашкова «Динамика состава травосмесей в пойме реки Лены в зависимости от агротехнических приемов возделывания» и А. Н. Петрова «Эколого-биологические особенности многолетних трав при выращивании на нарушенных землях Якутии») обсуждаются вопросы травосеяния в Якутии. В первой рассмотрены сукцессии ботанического состава агроценозов, во второй проанализирован биологический потенциал некоторых видов трав при рекультивации и создании газонов в городах.

Сборник оставляет самое благоприятное впечатление и свидетельствует о немалом научном потенциале коллектива якутских геоботаников и агроэкологов.

© *А. И. Соломещ, Р. М. Хазиахметов*

Институт биологии УНЦ РАН,
Башкирский государственный университет
Уфа

Получено 10 IV 1997

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

The Botanical Journal is the edition of the Russian Botanical Society. Its main tack is to give a correct interpretation of the most important theoretical and methodological trends in modern botany evolution. Articles of Russian and foreign authors are published in the Botanical Journal. They are published in Russian and in Englich. The instructions to authors are also presented.

«Ботаиический журнал» является печатным органом Русского ботанического общества и ставит своей основной задачей освещение важнейших теоретических и методологических направлений развития современной ботаники.

Журнал включает в себя следующие разделы.

Обзорные статьи.
Оригинальные статьи.
Сообщения.
Систематические обзоры и новые таксоны.
Флористические находки.
Охрана растительного мира.
Методика ботанических исследований.
Числа хромосом.
История науки.
Юбилеи и даты.
Потери науки.
Критика и библиография.
Ботанические путешествия.
Хроника.
В Русском ботаническом обществе (информация о деятельности РБО).
Письма в редакцию.

В Ботаническом журнале печатаются статьи российских (как правило, членов РБО) и иностранных авторов, содержащие не опубликованные ранее новые фактические данные и теоретические выводы. Статьи публикуются на русском или аиглийском языке. К статье должно быть приложено заявление, в котором необходимо указать:

а) фамилию, имя, отчество (полностью) автора (авторов);
б) членство в РБО (номер члеиского билета);
в) специальность, ученую степень и звание;
г) адрес и телефон;
д) если авторов несколько, указать, с кем из них вести переписку.

Примечание. Статьи аспирантов и стажеров должны иметь отзывы руководителей.

Редакция Ботанического журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными далее правилами.

1. В редакцию представлять 2 экземпляра статьи, напечатанной через 2 интервала на пишущей машинке с крупным (стандартным) шрифтом и черной лентой на одной стороне нескрепленных листов писчей бумаги формата А4. Оттиски шрифта на

бумаге должны быть четкими. Поля сверху, снизу и слева — 3 см. Статья, отпечатанная на компьютере, должна отвечать тем же требованиям.

2. Объем статей не должен превышать (при условии длины строки — не более 65 печ. знаков и числа строк на листе — не более 30): для обзорных — 25 стр. машинописного текста; для оригинальных статей — 22; для сообщений — 15; для статей, помещаемых в разделы «Критика и библиография», «Юбилеи и даты», «Потери науки», «В Русском ботаническом обществе» и «Хроника», — не более 5—6 стр. В этот объем входят таблицы, литература и подписи под рисунками (текстовыми и вклейками). Объем рисунков не должен превышать 1/4 объема статьи.

3. Статьи с материалами о новых таксонах (видах и внутривидовых таксонах) рассматриваются только при присылке типа или изотипа этих таксонов. Со статьями о новых флористических находках должны быть присланы дубликаты образцов.

Примечание. Гербарные образцы следует высылать либо в редакцию Ботанического журнала, либо в Ботанический институт им. В. Л. Комарова на имя Д. В. Гельтмана с пометкой «Для Ботанического журнала».

4. Статьи с материалами о новых таксонах должны иметь латинский (для палеоботанических работ диагноз может быть представлен либо на латинском, либо на английском языке) и русский тексты описаний новых таксонов.

Примечание. В соответствии с рекомендацией Международного ботанического кодекса тип (для новых таксонов) указывается после диагноза или описания.

5. Статьи должны быть правильно оформлены.

А. Общий порядок расположения частей статьи

1. УДК.
2. Инициалы, фамилия автора.
3. Название статьи.
4. Инициалы, фамилия автора и название статьи на англ. яз.
5. Аннотация (не более 15 строк м. п.).
6. Собственно текст статьи. [Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: Введение (без заголовка), Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы].
7. Список литературы (с новой страницы).
8. Наименование учреждения, в котором была выполнена работа, и город, где оно находится.
9. Подпись автора (авторов).
10. Подписи к рисункам и таблицам-вклейкам (на отдельной странице).
11. Резюме на англ. яз.[1] (на отдельной странице).

Б. Оформление текста

1. Вся разметка в статье, а именно выделение курсива, разрядки и т. п. делаются от руки карандашом. Курсив в статье выделяют волнистой линией снизу, разрядку — штриховой линией снизу. Римские цифры I, II, III и другие подчеркивать сверху и снизу для отличия от арабской цифры 1 и букв П и Ш; обозначения сносок делать цифрами (не звездочками) и ставить их после знаков препинания (принята сквозная нумерация сносок в тексте статьи); в десятичных дробях ставить точки после целых чисел; точку же как знак умножения ставить на средней линии; если цифры даются столбцами, то при повторении не ставить кавычек, а повторить цифры.

[1] Если статья будет публиковаться на англ. яз., то п. 2, 3, 5—10 должны быть представлены на англ. яз., п. 4, 11 — на русском.

В сомнительных случаях обязательно следует отмечать строчные буквы двумя черточками сверху, а прописные — двумя черточками снизу (например, О — прописная буква, о — строчная буква, 0 — нуль не подчеркивать; З — цифра три, З — прописная буква).

Все особые знаки, а также буквы греческого и других алфавитов необходимо пояснять на полях.

2. Рисунки и текстовые таблицы следует нумеровать арабскими цифрами в порядке первого упоминания и писать сокращенно: рис. 1, рис. 2, табл. 1, табл. 2 в круглых скобках или в общем контексте, на полях статьи делать разметку расстановки рисунков и таблиц (рис. 1, табл. 2 и т. д.). Фотографии, помещаемые в тексте, обозначать как рисунки; помещаемые на вклейках — римскими цифрами (табл. I, табл. II и т. д.) и так же писать в тексте (в подписях — таблица I).

Если рисунок один или таблица одна, то в тексте писать: см. рисунок, см. таблицу (если таблица текстовая), см. таблицу-вклейку (если это вклейка).

3. Латинские названия растений и фамилии авторов таксонов должны быть напечатаны на машинке; авторов таксонов следует называть один раз при первом упоминании таксона в тексте статьи.

Латинские названия растений должны быть приведены по новейшим источникам (это не касается понимания границ таксонов).

4. В таксономических статьях при названии видов и их синонимов следует приводить только первоисточники и крайне необходимую для раскрытия темы статьи литературу.

5. Названия учреждений при первом упоминании их в тексте даются полностью и сразу же в скобках приводится общепринятое сокращение; при повторных упоминаниях дается сокращенное название учреждений. Пример: Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, повторно — БИН, в лабораториях БИН и т. д.

6. Фамилии иностранных авторов приводятся только в оригинальном написании. При первом упоминании в тексте приводятся инициалы автора, при повторном инициалы опускаются (повторно инициалы приводятся только при фамилиях авторов-однофамильцев).

7. Ссылки на литературу даются в такой форме: 1) в случае, когда фамилия автора дана в тексте: «указывал еще В. Л. Комаров (1909)»; 2) в случае, когда фамилия автора не дана в тексте: «как прежде указывалось (Комаров, 1909)»; 3) в случае указания страниц: «(Комаров, 1909 : 8—11)»; для иностранных работ: «указывал еще A. Engler (1909)» или «как прежде указывалось (Engler, 1909)».

Ссылки на работы располагаются в хронологическом порядке опубликования, например: (Schnaft, 1931: Carniel, 1961; Батыгина и др., 1963; Романов, 1966; Сравнительная..., 1990). Переиумерование работ в списке литературы и ссылки на них в тексте условными номерами не допускаются.

Названия цитируемых работ в тексте или в подстрочных сносках, как правило, не приводятся. При точном цитировании литературных источников (с кавычками) указание страниц источника обязательно.

В. Оформление «Списка литературы»

Список литературы печатается на машинке на отдельном листе и дается под заголовком «Список литературы». Каждая литературная ссылка начинается с абзаца.

Литература в списке располагается так: сначала приводятся в порядке русского алфавита работы, опубликованные на русском, украинском и других языках (кириллицей); затем в порядке латинского алфавита — напечатанные на английском, французском и других языках (латиницей). Работы отечественных авторов, опубликованные в иностранной печати, приводятся в списке иностранных работ; инициалы автора (или авторов) ставятся после фамилий; если приводится несколько работ одного автора, опубликованных в одном году, то в

списке литературы и в тексте рядом с годом следует ставить буквы в алфавитном порядке: (1990a, б) — для отечественных работ и (1960a, b) — для иностранных.

Для журнальных статей последовательно приводятся фамилия автора, инициалы, заглавие статьи, название журнала (в принятом сокращении), год, том, выпуск (или номер) (арабскими цифрами), страницы (первая — последняя).

Например:

Котухов Ю. А. Новые виды рода *Elymus* (*Poaceae*) из Восточного Казахстана // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 6. С. 89—93.

Hedge I. C., Lamond J. M. Studies in the flora Afghanistan. VII // Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 1968. Vol. 28. N 2. P. 89—161.

Для книг приводятся фамилия автора, инициалы, полное название книги, место издания (город), год издания, общее число страниц.

Например:

Шеников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 448 с.

Cronquist A. The evolution and classification of flovering plants. 2 ed. N. Y., 1988. 555 p.

Ссылки на отдельные статьи из Трудов, Тезисов и коллективных монографий даются так:

Пылаев И. Г., Тях Г. В., Шутов В. В. Некоторые особенности развития парциального куста черники и голубики // Дикорастущие ягодные растения СССР. Тез. докл. на Всесоюз. совещ. «Изучение, заготовка и охрана лесных дикорастущих ягодников». Петрозаводск, 1980. С. 139—141.

Диссертационные неопубликованные работы приводятся в списке следующим образом:

Аветисян Е. М. Палинология надпорядка Campanulaneae: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ереван, 1988. 34 с.

Г. Оформление текстовых таблиц

Все текстовые таблицы должны иметь заголовки и, если их больше одной, порядковый номер, который ставится над заголовком таблицы. В соответствующих местах текста должны быть сделаны ссылки на каждую таблицу, причем слово «таблица» сокращается (табл. 2).

Все сокращения, использованные в таблице, должны быть пояснены в Примечании, расположенном под ней.

Д. Оформление иллюстраций

Формат представляемых в редакцию иллюстраций не должен превышать 28 × 38 см. На обратной стороне каждой иллюстрации следует указать простым мягким карандашом, без продавливания:

а) фамилию автора, б) название статьи, в) порядковый номер рисунка, г) верх и низ.

Штриховые рисунки должны быть сделаны черной тушью на кальке или на плотной белой бумаге; все обозначения наносятся только на второй экземпляр, который может быть ксерокопией.

Фотоснимки представляются в 2 экземплярах, они должны быть контрастными, отпечатанными на гладкой (не сатинированной) бумаге с накатом, черно-белые. Обозначения на лицевой стороне фотографии следует делать только на одном экземпляре.

Рисунок должен быть по возможности разгружен от надписей; все условные обозначения должны быть объяснены в подписи к нему или в тексте.

Выделы легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т. п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами, а содержание этих обозначений раскрывается в подписи к рисунку или в тексте.

В подписи к рисунку указывается, что приведено на оси абсцисс и что на оси ординат.

Редакция высылает автору оттиск набранной статьи, которая должна быть проверена, подписана к печати и срочно возвращена в редакцию. Неполучение или несвоевременное получение авторской правки не приостанавливает печатание статьи. **Изменения и дополнения против оригиала не допускаются, должны быть исправлены только опечатки.**

Статьи, представленные с несоблюденнем «Правил», будут возвращаться авторам.

Редакция высылает автору 5 экземпляров оттисков опубликованной статьи.

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 1998. VOL. 83. N 2) Page

Khmelev K. F., Demina O. N. Analysis of flora of the delta of the Don river 1
Ipatov V. S., Gerasimenko G. G., Trophimetz V. I. The dynamical classification of pine-spruce forests on the rocks 13

COMMUNICATIONS 25

Konstantinova N. A. The liverwort flora of the Kandalaksha State Nature Reserve (islands and the coast of the Kandalaksha Bay of the White Sea) 25
Malysheva N. V. Lichens of the embankments in St. Petersburg 40
Benkova V. E., Nekrasova A. A. Wood anatomy of *Rosaceae* plants from Northern Siberia. 2. *Rosoideae* and *Prunoideae* 47
Doweld A. B. On the phylogenetic relationships of *Medusagyne* (*Medusagynaceae*) as evidenced by the structure of its fruits and seeds 54
Sennikov A. N. Valid nomenclatural combinations in the genus *Hieracium* (*Asteraceae*) originally invalidly published by A. Üksip 68
Pimenov M. G. What is *Peucedanum wolffianum* (*Umbelliferae*)? 80
Amirkhanov A. M., Komzha A. L. Notes on some species of the *Campanulaceae* of the Central Caucasus. 1. *Campanula kadargavanica* 84
Amelchenko V. P. The modern state of cenopopulations of *Allium nutans* (*Alliaceae*) on the south of Tomsk region 89

SYSTEMATIC REVIEWS AND NEW TAXA 102

Makarova I. V., Sukhanova I. N. A new species *Thalassiosira favosa* (*Thalassiosiraceae, Bacillariophyta*) 102
Genkal S. I., Lupikina E. G. New and rare species of *Aulacosira* (*Bacillariophyta*) from caldera lakes of Kamchatka 104
Levichev I. G. New species of the genus *Gagea* (*Liliaceae*) from typical section 110
Mtzchvetadze D. I. A synopsis of the Caucasian members of the genera *Arabis*, *Turritis* and *Alyssopsis* (*Brassicaceae*) 112
Krasnoborov I. M. On Northern Asian and North American species of *Bupleurum* (*Umbelliferae*) 120

FLORISTIC FINDINGS 128

Kuznetsov O. L. Findings of the vascular plant species, new for the flora of Kenozersky National Park (Archangelsk region) 128
Glazkova E. A. Floristic findings on the islands of the eastern part of the Gulf of Finland 131
Artamonov A. A. Addition to the flora of the Central Black Earth Regions 134
Popov V. I. On the new and rare for North-Western Russia adventive plants, found in St. Petersburg 139

CHROMOSOME NUMBERS 148

Muratova E. N., Pimenov A. V., Sedelnikova T. S., Nelyubina M. I. Chromosome numbers of some woody plants 148

CRITICS AND BIBLIOGRAPHY 150

Solomeshch A. I., Khaziakhmetov R. M. (*A rewiev*). Ecological problems of Yakutia. Yakutsk: Yakutsk State University. 1996 150

Rules for the authors 153

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 1998. Т. 83. № 2) Стр.

Хмелев К. Ф., Демина О. Н. Анализ флоры дельты реки Дон 1
Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Трофимец В. И. Динамическая классификация сосново-еловых лесов на скалах 13

СООБЩЕНИЯ 25

Константинова Н. А. Флора печеночников Кандалакшского заповедника (острова и побережье Кандалакшского залива Белого моря) 25
Малышева Н. В. Лишайники набережных Санкт-Петербурга 40
Бенькова В. Е., Некрасова А. А. Анатомия древесины представителей *Rosaceae* с севера Сибири. 2. *Rosoideae* и *Prunoideae* 47
Доуэльд А. Б. О филогенетических связях рода *Medusagyne* (*Medusagynaceae*) по данным строения плодов и семян 54
Сенников А. Н. Валидизированные номеиклатурные комбинации в роде *Hieracium* (*Asteraceae*), первоначальио недействительио обнародованные А. Я. Юксипом ... 68
Пименов М. Г. Что такое *Peucedanum wolffianum* (*Umbelliferae*)? 80
Амирханов А. М., Комжа А. Л. Заметки о колокольчиковых (*Campanulaceae*) Центральиого Кавказа. I. *Campanula kadargavanica* 84
Амельченко В. П. Современное состояиие ценопопуляций *Allium nutans* (*Alliaceae*) на юге Томской области 89

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ 102

Макарова И. В., Суханова И. Н. Новый вид *Thalassiosira favosa* (*Thalassiosiraceae, Bacillariophyta*) 102
Генкал С. И., Лупикина Е. Г. Новые и редкие виды *Aulacosira* (*Bacillariophyta*) из кальдерных озер Камчатки 104
Левичев И. Г. Новые виды рода *Gagea* (*Liliaceae*) из типовой секции 110
Мцхветадзе Д. И. Конспект кавказских представителей родов *Arabis*, *Turritis* и *Alyssopsis* (*Brassicaceae*) 112
Красноборов И. М. О североазиатских и североамериканских видах рода *Bupleurum* (*Umbelliferae*) 120

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ 128

Кузнецов О. Л. Находки новых для флоры Кенозерского национального парка (Архангельская область) видов сосудистых растений 128
Глазкова Е. А. Флористические находки на островах восточной части Финского залива 131
Артамонов А. А. Дополнение к флоре цеитрально-черноземных областей 134
Попов В. И. О новых и редких для Северо-Западиой России видах адвеитивных растеиий, найденных в Саикт-Петербурге 139

ЧИСЛА ХРОМОСОМ 148

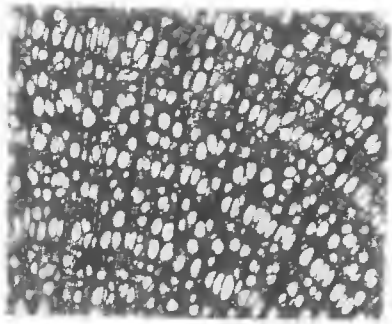
Муратова Е. Н., Пименов А. В., Седельникова Т. С., Нелюбина М. И. Числа хромосом некоторых древесиых растеиий 148

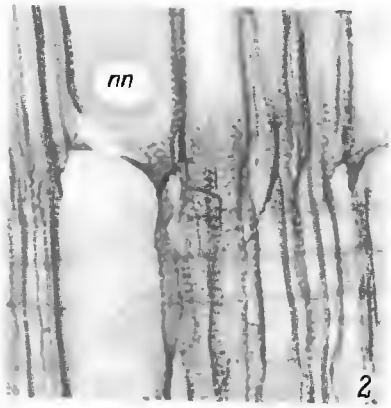
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 150

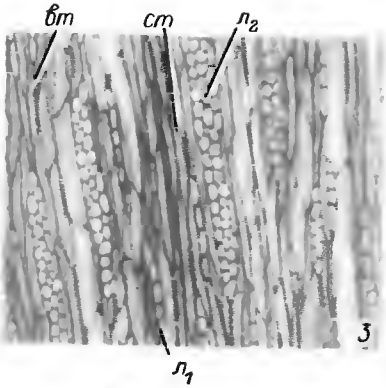
Соломещ А. И., Хазиахметов Р. М. (*Рецензия*). Проблемы экологии Якутии: Биогеографические исследования. Сборник научных трудов. 1996 150

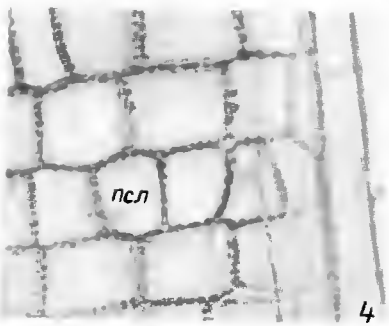
Правила для авторов 153

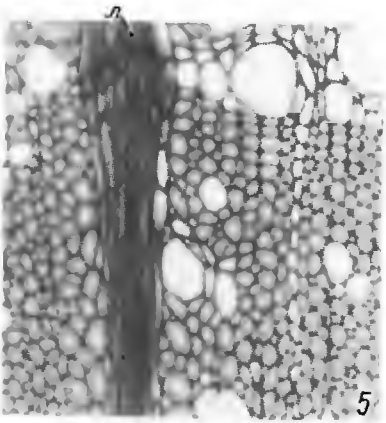
В целях ускорения публикации статей текст необходимо представлять на дискете 3.5 дюйма (в дополнение к машинописному оригиналу). Для компьютерной верстки журнала используются IBM PC совместимые компьютеры и программы, работающие в среде Windows. Для компьютерного набора статей предпочтительно применение текстовых процессоров Word 6.0.











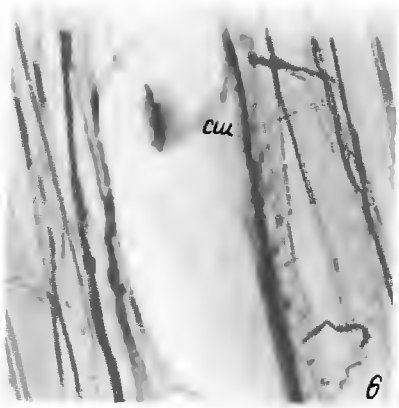


Таблица. Древесина представителей *Rosoideae* и *Prunoideae* с севера Сибири.

1 — *Dryas grandis*: слои прироста выражены отчетливо, древесина кольцесосудистая до полукольцесосудистой с 1(2) рядами крупных сосудов в ранней зоне; поперечный срез, ×40. *2* — *Dryas octopetala*: перфорации простые (*пп*), лучи состоят из стоячих и квадратных клеток; радиальный срез, ×250. *3* — *Dryas octopetala*: лучи двух размеров — 1(2)-рядные (*л1*) и высокие широкие 3—6(8)-рядные (*л2*): волокнистые трахеиды септированные (*ст*) и лишенные септ (*вт*); тангенциальный срез, ×100. *4* — *Pentaphylloides fruticosa*: окаймленные поры между сосудами и клетками лучей (*псл*); радиальный срез, ×400. *5* — *Rosa acicularis*: древесина кольцесосудистая: многорядные лучи (*л*) расширяются при переходе из одного годичного кольца в другое; поперечный срез, ×160. *6* — *Padus avium*: спиральная штриховатость (*сш*) стенок сосудов; радиальный срез, ×400.

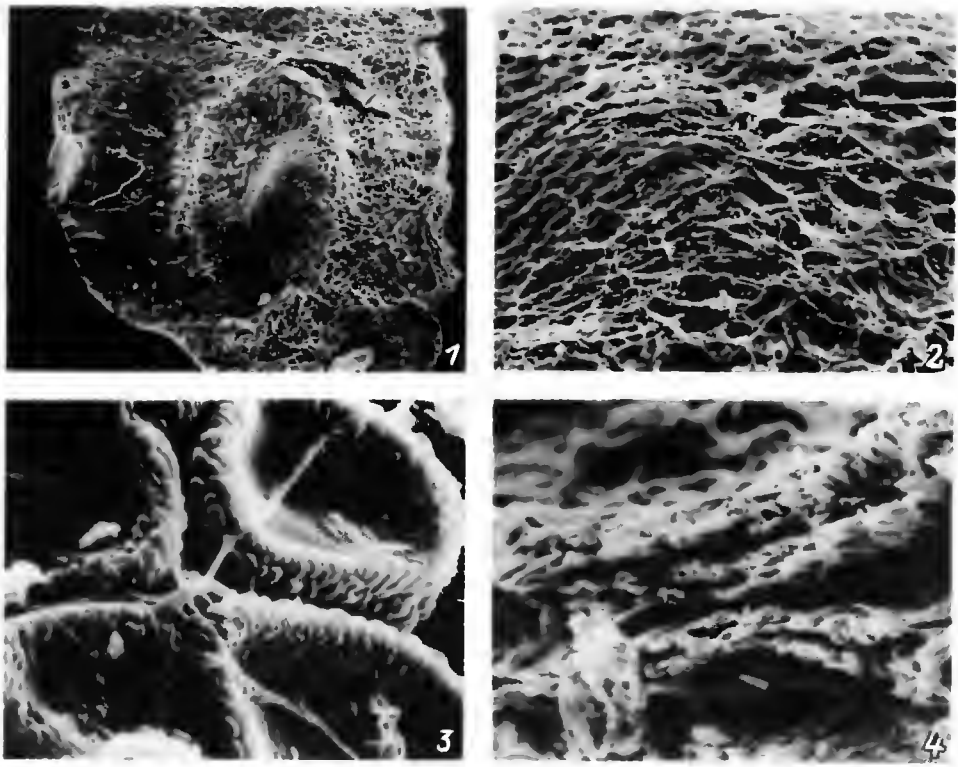


Таблица. Семя *Medusagyne oppositifolia* (СЭМ).

1 — общий вид семени (×30), *2* — поверхность семени (×150), *3* — фрагмент поверхности (×380), *4* — строение семенной кожуры (×300).

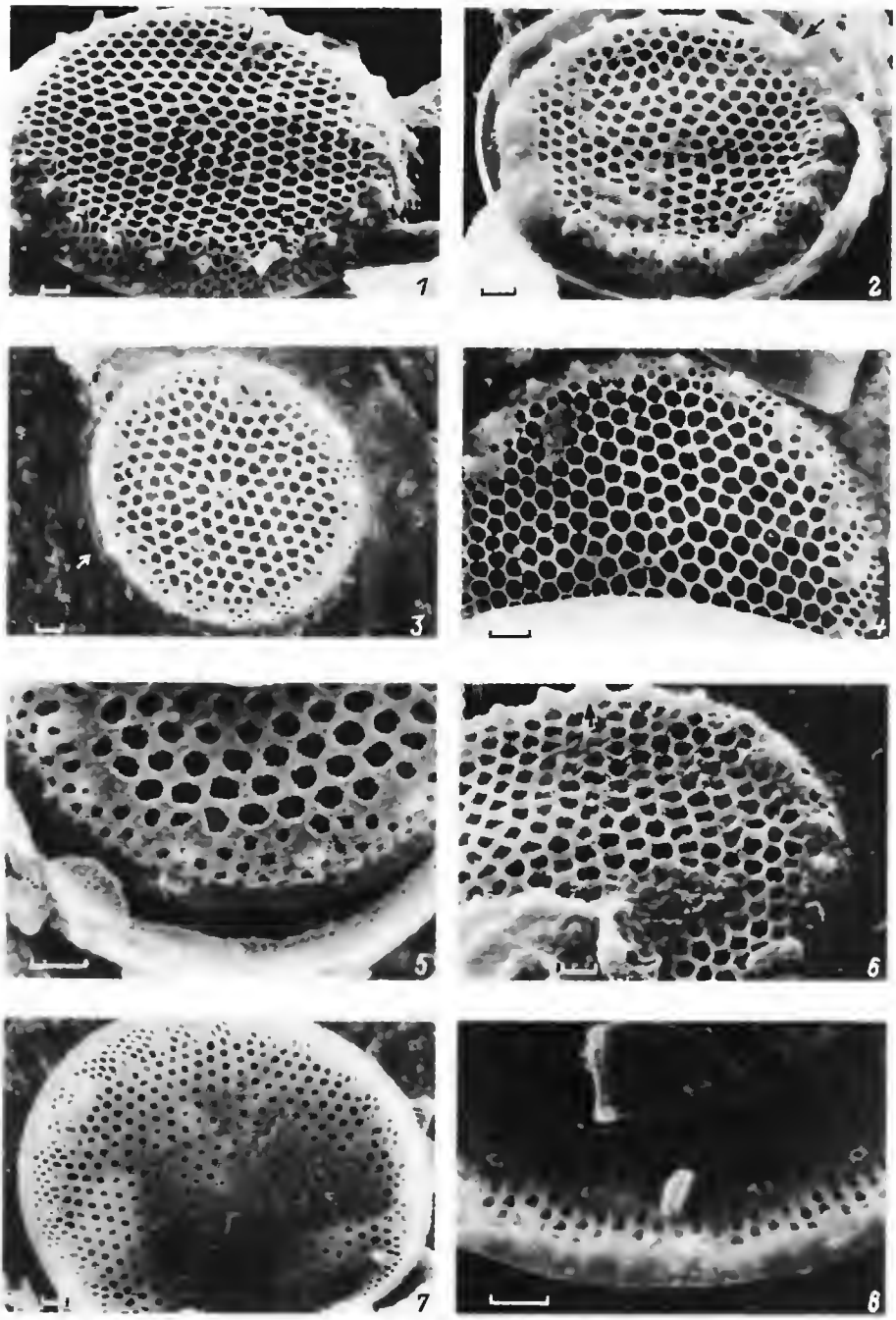
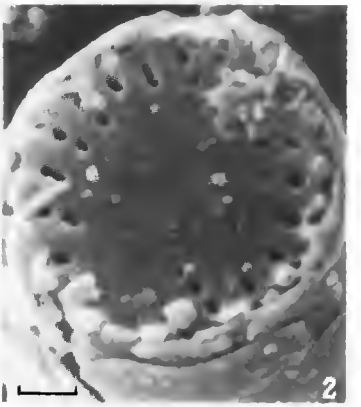
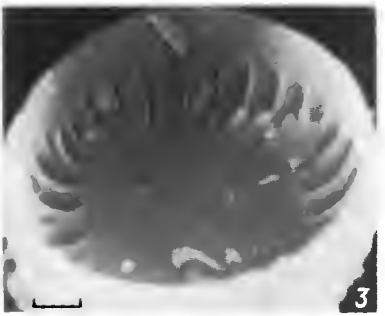


Таблица. *Thalassiosira favosa* (СЭМ).

1—3 — различные створки в разных положениях; *4* — фрагмент структуры створки; *5* — часть створки с вальвокопулой; *6* — часть створки с краевыми выростами с опорами и двугубым выростом; *7* — створка с внутренней поверхности; *8* — край створки с 4 выростами с опорами и двугубый вырост. Стрелками показан двугубый вырост. Масштабные линейки: *1—8* — 1 мкм.









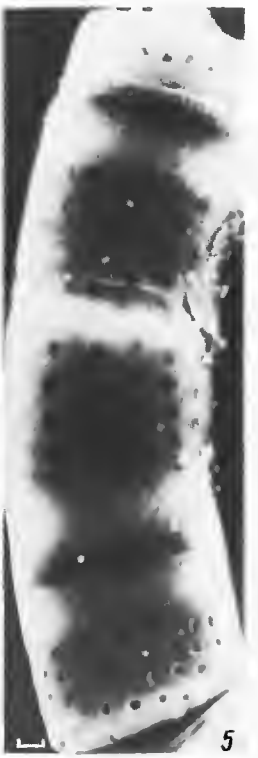




Таблица I.

1—3 — *Aulacosira cataractarum*: *1* — панцирь с сегментированными вставочными ободкамн; *2* — внешняя поверхность створкн, шипы; *3* — внутренняя поверхность створки. *4—6* — *A. crassipunctata* var. *kamtschatica*: *4—6* — панцири, вставочные ободки. *1—5* — СЭМ; *6* — рисунок панцнря. приведенного на фнг. *5*. Масштабная линейка: *1*, *4* — 10 мкм; *2*, *3*, *5*, *6* — 1 мкм.

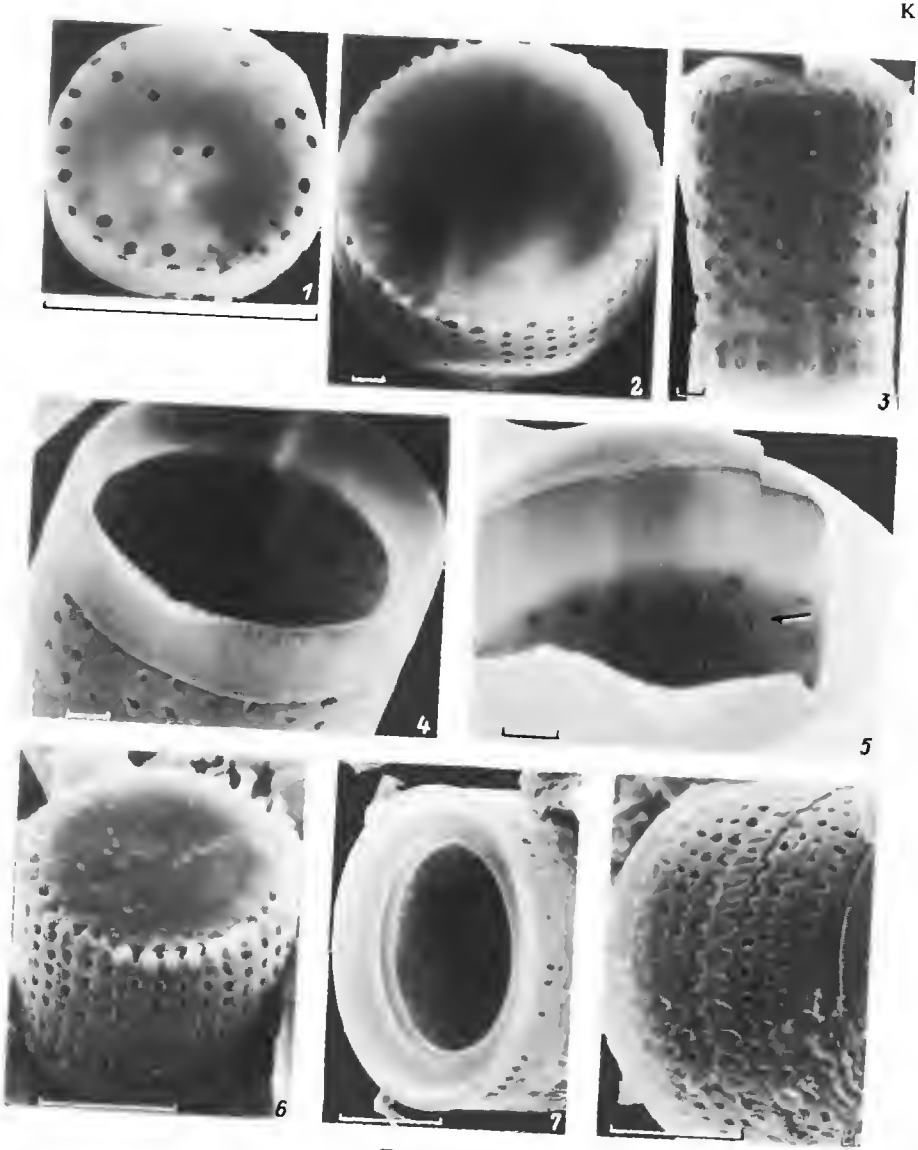


Таблица II.

1—5 — *Aulacosira crassipunctata* var. *kamtschatica*: *1*, *2* — внешняя поверхность створки; *3* — внутренняя поверхность загиба створки; *4* — внешняя поверхность загиба створки и кольцевидная диафрагма; *5* — внутренняя поверхность загиба створки, двутубый вырост. *6—8* — *A. lirata*: *6* — внешняя поверхность створки и загиба; *7* — кольцевидная диафрагма; *8* — внешняя поверхность загиба створки, шипы. *1—8* — СЭМ. Масштабные линейки: *1*, *6—8* — 10 мкм; *2—5* — 1 мкм.

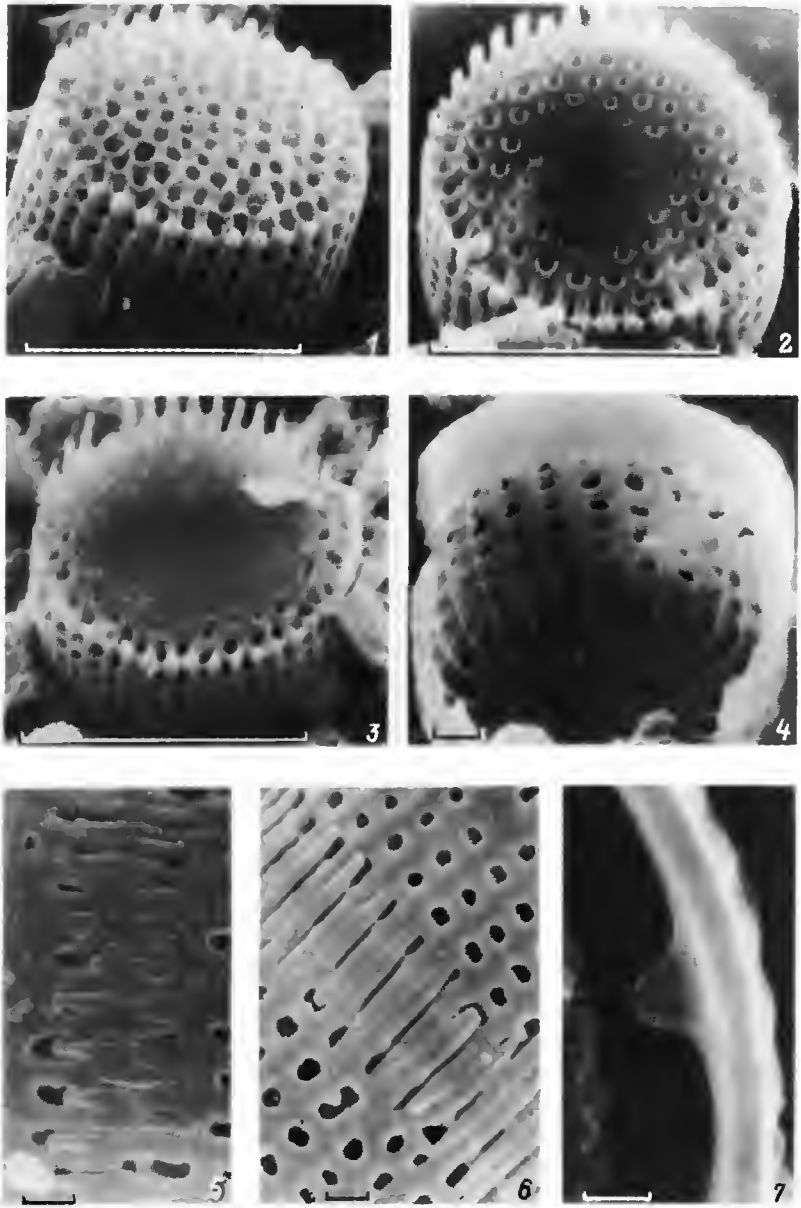


Таблица III. *Aulacosira pfaffiana.*

1—3 — варнации ареолированности лицевой части створки, загиб створки: *4* — внутренняя поверхность створки; *5, 6* — варнации формы шипов; *7* — двугубый вырост. *1—7* — СЭМ. Масштабные линейки: *1—3* — 10 мкм; *4—7* — 1 мкм.

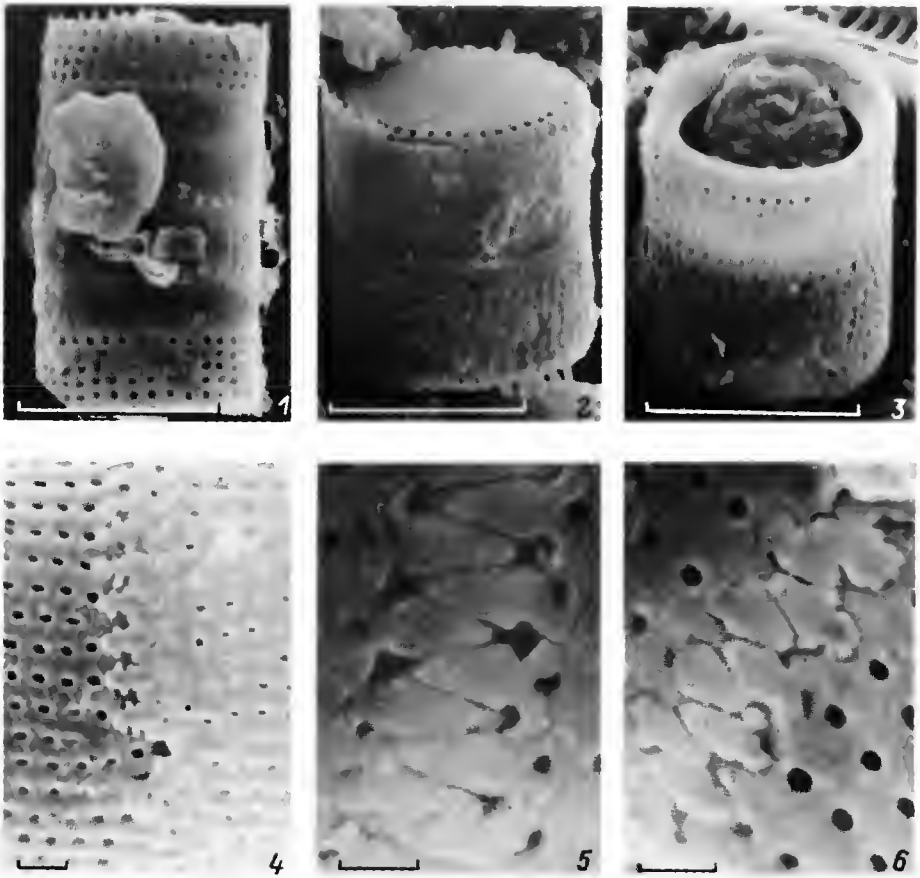


Таблица IV. *Aulacosira uzonica.*

1, *2* — панцирь; *3* — загиб створки и кольцевидная диафрагма; *4*—*6* — вариации формы шипов. *1*—*6* — СЭМ. Масштабные линейки: *1*—*3* — 10 мкм; *4*—*6* — 1 мкм.



Plate. Bupleurums of Siberia and America.

1 — *Bupleurum ajanense* subsp. *ajanense* (the Far East, the upper waters of the Kolyma) ; *2* — *B. sibiricum* subsp. *sibiricum* (Eastern Siberia, Chita); *3* — *B. sibiricum* subsp. *americanum* (Alaska, the Delta River); *4* — *B. triradiatum* (the Khamar-Daban Range). *a* — bractlets.